A. მცენარეთა მავნე ორგანიზმების დაჯგუფება

5 მცენარეთა მავნე ორგანიზმების დაჯგუფება

5.1 მცენარეთა მავნებლები

5.1.1 მავნე მწერები (Insecta, Hexapoda)

5.1.2 მცენარეთა მავნე ტკიპები

5.1.3 ფიტოჰელმინთები

5.1.4 მოლუსკები

5.1.5 მავნე მღრღნელები

5.2 მცენარეთა დაავადებების გამომწვევი ბიოტური ფაქტორები

5.2.1 სოკოები

5.2.2 ბაქტერიები

5.2.3 ვირუსები

5.2.4 ყვავილოვანი პარაზიტები

5.3 მცენარეთა სტრესის გამომწვევი აბიოტური ფაქტორები

5.4 სარეველები და მათი ჯგუფები

5.4.1 სარეველების ბიოლოგიური თავისებურებები

5.4.2 სარეველა მცენარეების ძირითადი ჯგუფები

5.5 მავნე ორგანიზმების ამოცნობა მცენარის დაზიანების ფორმებისა და დაავადების სიმპტომების მიხედვით

5.5.1 მავნებლების ამოცნობა მცენარის დაზიანების ფორმების მიხედვით

5.5.2 მცენარის დაავადებათა ამოცნობა სიმპტომების მიხედვით

5.6 მცენარეთა მავნე ორგანიზმების დიაგნოსტიკის მეთოდები

5.6.1 მავნებელთა იდენტიფიკაციის მეთოდები

5.6.2 მცენარის დაავადებათა დიაგნოსტიკის მეთოდები

5.6.3 სარეველა მცენარეების დიაგნოსტიკის მეთოდები

5.7 მცენარეთა მავნე ორგანიზმების აღრიცხვა

5.7.1 მავნე ორგანიზმების აღრიცხვის მეთოდები

5.7.2 მავნეობა

5.7.3 კოლექციისა და ჰერბარიუმის დამზადება

A. მცენარეთა მავნე ორგანიზმების ამოცნობა

A5. მცენარეთა მავნე ორგანიზმების დაჯგუფება

ამ თავის შესწავლის შემდეგ თქვენ გეცოდინებათ, თუ რას წარმოადგენენ მცენარეთა მავნე ორგანიზმები, რა ზიანი მოაქვთ მათ მცენარისათვის და რომელ ჯგუფებად იყოფიან ისინი; შეძლებთ, აგრეთვე, ცალკეული ჯგუფებისა და მათი ძირითადი წარმომადგენლების ამოცნობასა და აღრიცხვას.

სურ.1. მცენარეთა მავნე ორგანიზმების ამოცნობა

შეძენილი ცოდნა შეგეძლებათ გამოიყენოთ შემდეგ პრაქტიკულ სიტუაციებში:

სიტუაცია 1. თუ ნაკვეთს დათვალიერებისას მცენარეებზე შენიშნავთ ცლილებებს, მაგ. ყლორტებზე მოთეთრო-მონაცრისფრო ფიფქია წარმოქნილი, თქვენ შეძლებთ გაარკვიოთ, რა არის ამის მიზეზი, რომ შემდეგ შესაბამისი ზომები გაატაროთ;

სიტუაცია 2. თუ თქვენ მიერ დათესილი მცენარე ამოვიდა, კარგად განვითარდა, მაგრამ ერთ დღესაც შეამჩნიეთ, რომ მისი რამდენიმე ფოთოლი დაზიანებული და მოღრღნილია. თქვენ შეგეძლებათ მცენარის დათვალირება და დაზიანების მიზეზის მოძებნა;

სიტუაცია 3. შემოდგომით თქვენმა მშობლემა ყანა დათესეს, გაზაფხულზე ერთ-ერთი შემოვლისას აღმოჩნდა, რომ ყანაში უცხო მცენარეებიც დიდი რაოდენობითაა ამოსული და განვითარებით უსწრებს კიდეც დათესილ კულტურას. თქვენ შეგეძლებათ „უცხო სტუმრისა“ და მისი „ზრახვების“ ამოცნობა, რომ თქვენი ყანა გადაარჩინოთ.

5. მცენარეთა მავნე ორგანიზმების დაჯგუფება

მავნებლები
- მავნე მწერები
- ტკიპები
- ნემატოდები
- თაგვისნაირი მღრღნელები
- მოლუსკები

ინფექციური დაავადებები
- სოკოვანი
- ბაქტერიული
- ვირუსული
- ნემატოდებით გამოწვეული
- ყვავილოვანი პარაზიტებით გამოწვეული

არაინფექციური დაავადებები
- კლიმატური ფაქტორით გამოწვეული
- ნიადაგური ფაქტორით გამოწვეული
- მექანიკური ფაქტორით გამოწვეული
- გარემოს დაბინძურებით გამოწვეული
- პესტიციდების არასწორი გამოყენებით გამოწვეული

სარეველები
- ერთწლოვანი და ორწლოვანი (მოკლეხნოვანი) სარეველები
- მრავალწლოვანი სარეველები

მცენარეთა ნორმალური ზრდა-განვითარებისა და უხვი მოსავლის მისაღებად აუცილებელია, ისინი იყოს ჯანსაღი და შეძლონ თავიანთი ფუნქციების შესრულება.

მცენარის ჯანმრთელობას შეიძლება ზიანი მიაყენოს ან დაავადოს ისეთმა მავნე ორგანიზმებმა, როგორებიცაა მავნებლები, და სარეველები.

მავნებლებად ითვლებიან მცენარეთა მავნე მწერები, ტკიპები, ნემატოდები, მოლუსკები და თაგვისნაირი მღრღნელები. დაავადებებს იწვევენ როგორც არაპარაზიტული, აბიოტური ფაქტორები (კლიმატური, ნიადაგური, მექანიკური, გარემოს დაბინძურებით და პესტიციდების არასწორი გამოყენებით გამოწვეული ფაქტორები), ისე ცოცხალი პარაზიტული ორგანიზმები ანუ პათოგენები (სოკოები, ბაქტერიები, ვირუსები, ყვავილოვანი პარაზიტები, ნემატოდები და სხვა).

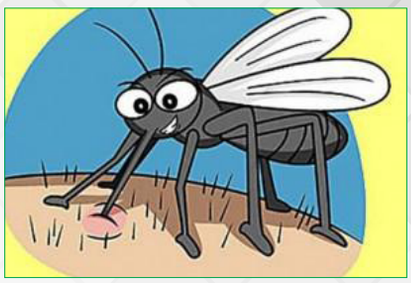
სარეველად კი ითვლება ყველა ის მცენარე, რომელიც კულტურულ მცენარეთა ნათესსა ან ნარგავშია შერეული და უწევს მას კონკურენციას. როდესაც მცენარის მოთხოვნები დაკმაყოფილებულია აბიოტური ფაქტორების მიმართ (ნიადაგი, ჰავა, ექსპოზიცია, განლაგება, მეზობლად არსებული მცენარეები, წყალი, ჰაერი, სინათლე, სითბო და მოვლა), მას შეუძლია ოპტიმალური განვითარება და საკუთარი თავის დაცვა დაავადებებისა და მავნებლებისაგან.

სურ.2. მცენარეთა მავნე ორგანიზმები

5.1 მცენარეთა მავნებლები

5.1.1 მავნე მწერები (Insecta, Hexapoda)

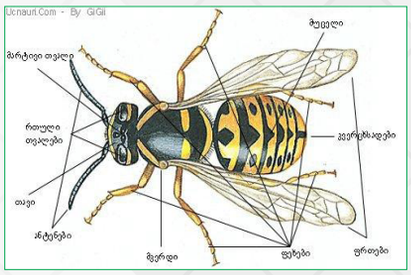
მწერების გარეგანი მორფოლოგია. მორფოლოგია არის მეცნიერება ორგანიზმის შინაგანი და გარეგანი აგებულების შესახებ. გარეგან მორფოლოგიას ეიდონომია ეწოდება. მწერის სხეული დაფარულია კანის მკვდარი ფენით — კუტიკულით და სეგმენტურია. ზრდასრულ ფაზაში (იმაგო) სეგმენტები ქმნიან თავის, მკერდისა და მუცლის ნაწილებს.



სურ.3. მწერები.

მწერების გარეგანი აგებულება

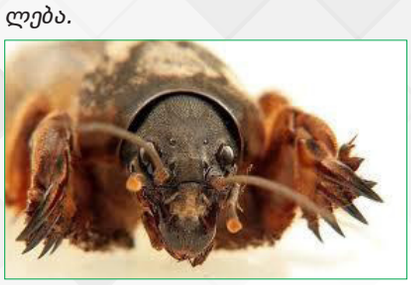
მწერის თავი ჩანასახის სტადიაში 6 სეგმენტისაგან შედგება, შემდეგ კი მათი შერწყმა ხდება და იქმნება ერთიანი კაფსულა. თავზე მოთავსებულია ერთი წყვილი ულვაში, რომელიც სახეობების მიხედვით, შეიძლება იყოს ძაფისებრი, მძივისებრი, ხერხისებრი, გურზისებრი, ფირფიტისებრ-მარაოსებრი, მუხლისებრ-სავარცხლისებრი, ჯაგროსანი, უსწორო, თითისტარისებრი, ფრთისებრი და სხვ.



სურ.4. მწერების გარეგანი აგებულება.

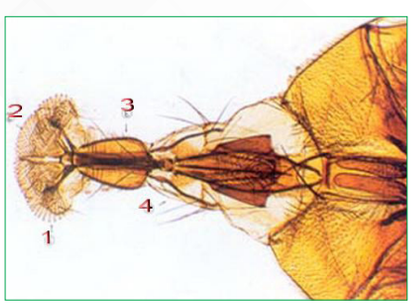
მწერის თავი ჩანასახის სტადიაში 6 სეგმენტისაგან შედგება, შემდეგ კი მათი შერწყმა ხდება და იქმნება ერთიანი კაფსულა. თავზე მოთავსებულია ერთი წყვილი ულვაში, რომელიც სახეობების მიხედვით, შეიძლება იყოს ძაფისებრი, მძივისებრი, ხერხისებრი, გურზისებრი, ფირფიტისებრ-მარაოსებრი, მუხლისებრ-სავარცხლისებრი, ჯაგროსანი, უსწორო, თითისტარისებრი, ფრთისებრი და სხვ.

თავის დანამატებს წარმოადგენს სხვადასხვა ტიპის პირის ორგანოები: მღრღნელი, მწუწნი, მჩხვლეტ-მწუწნი, მჭრელ-მწუწნი, მლოკავი, მბურღავი და სხვა, აგრეთვე, ერთი წყვილი რთული (ფაცეტური) თვალი და მარტივი თვალები. ფაცეტური თვალი შედგება მარტივი თვალაკების — ფაცეტებისაგან. მწერები საგნებს ხედავენ ნაწილ-ნაწილ, ანუ მოზაიკური მხედველობა ახასიათებთ. სახეობისა და განვითარების ფაზის მიხედვით, მარტივი თვალების რაოდენობა და განლაგება თავზე განსხვავებულია.



სურ.5. ჩვეულებრივი მახრა ანუ ბოსტანა (Gryllotalpa gryllotalpa).

სურ.6. სურ.6. მწერების თავი და მისი დანამატები.



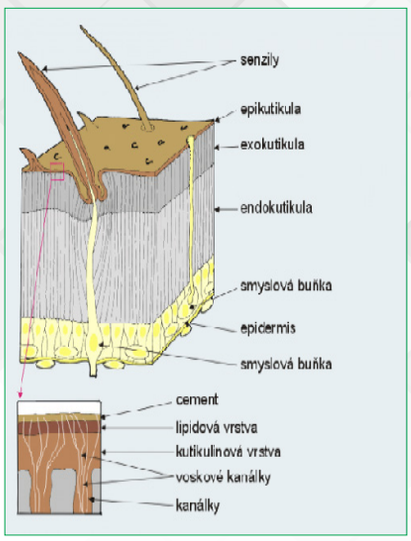
სურ.7. მწერის თავი.

სურ.8. მწერის კიდური.

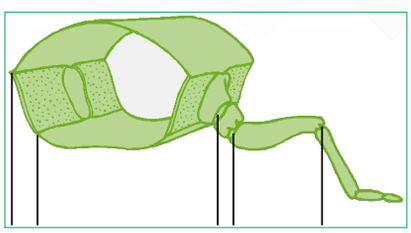
მკერდი შდგება სამი სეგმენტისაგან: წინა მკერდი, შუა მკერდი და უკანა მკერდი. თითოეულ მათგანზე ქვედა (ვენტრალური) მხრიდან მოთავსებულია ერთი წყვილი ნამდვილი ფეხი, ზედა (დორსალური) მხრიდან კი — 2 ან 1 წყვილი ფრთა, რომლებიც განლაგებულია შუა და უკანა მკერდზე. მკერდს გააჩნია 4 სკლერიტი: ტერგიტი (ზურგის მხარეს), სტერნიტი (მუცლის მხარეს) და პლეირიტები (გვერდებზე). საბინადრო გარემოსა და ფუნქციის შესაბამისად, კიდურები შეიძლება იყოს: სასიარულო, სარბენი, სახტუნავი, საგროვი, საცურავი, სატაცი, სათხრელი, საცოცი და სხვ. ფეხი შედგება მენჯის, ტაბუხის, ბარძაყის, წვივის, თათისა და ბრჭყალისაგან. ფრთები წარმოადგენენ კანის ნაოჭს, ახასიათებთ დაძარღვა (გარდა ხეშეშფრთიანების წინა წყვილისა, რომელიც ელიტრებადაა გადაქცეული). ძარღვები არის რადიალური, მედიალური, კოსტალური. სუბკოსტალური, კაუდალური, რადიალურ-მედიალური და სხვ.

სურ.9. ხოჭოს წინა და უკანა წყვილი ფრთები.

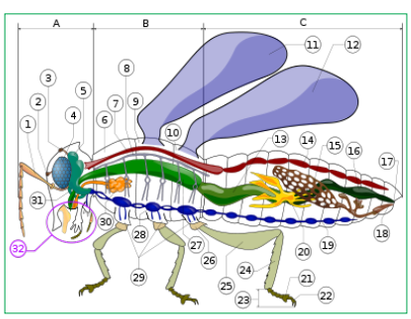
სურ.10. სიფრიფანა ფრთა.



სურ.12. კანის აგებულება.



სურ.13. ქიტინის ჯავშანი.



სურ.14. შინაგანი აგებულება.

მუცელზე შეიძლება მოთავსებული იყოს სხვადასხვა ფორმისა და ფუნქციის მატარებელი დანამატები: სახტუნავი ჩანგალი, მუცლის მილი ანუ კოლოფორი, სტილები, ცერკები, სასქესო და სხვ. მუცელი შედგება 11-12 სეგმენტისაგან, თუმცა ისინი ხშირად ერთმანეთში ტელესკოპურადაა შეწეული და მკვეთრად ჩანს მხოლოდ 8-9 სეგმენტი.

სურ.11. მუცლის დანამატები.

მწერების ანატომია-ფიზიოლოგია

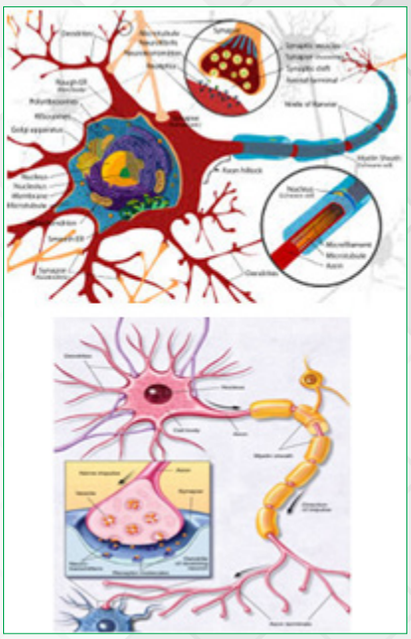
მწერის სხეული დაფარულია კანით, რომელიც შედგება კუტიკულის, ჰიპოდერმული შრისა და ბაზალური მემბრანისაგან.

კანზე სხვადასხვა დანამატებია ქეტოიდების, სომატოქეტებისა და დერმატოქეტების სახით (ქერცლები, ჯაგრები, ბეწვები, სტილები, ცერკები, მეჭეჭები, ჩაღრმავებები და ა.შ), რასაც კანის სკულპტურას უწოდებენ.

კუტიკულა, თავის მხრივ, მოიცავს სამ შრეს: ეპიკუტიკულა, ეგზოკუტიკულა და ენდოკუტიკულა. ეპიკუტიკულის ზედა შრეს პელიკულა ეწოდება. თვით სხეულის სიღრუე ანუ მიქსოცელი კი ორი დიაფრაგმით იყოფა სამ სინუსად: პერიკარდიალური (რომელშიც მოთავსებულია ზურგის მილი), პერინერვული (განლაგებულია ცენტრალური ნერვული სისტემა) და პერივისცერალური (განთავსებულია საჭმლის მომნელებელი, გამომყოფი სისტემები, გამრავლების ორგანოები).

სისხლის მიმოქცევის სისტემას წარმოადგენს ზურგის მილი, რომელიც შედგება აორტისა და გულისაგან. აორტა ზურგის მილის წინა, დაუტიხრავი ნაწილია და ბოლოვდება ღიად, გული კი დატიხრულია და შედგება ცრუ საკნებისაგან. ჰემოლიმფა, რომელიც ასრულებს როგორც სისხლის, ისე ლიმფის ფუნქციას, ზურგის მილში მოძრაობს უკანიდან წინისაკენ — ცრუ კამერების ცისტოლა-დიასტოლის (შეკუმშვა-გაფართოების) გზით, გადაინაცვლებს აორტისაკენ, საიდანაც ჩაიღვრება სხეულის ღრუში, მოივლის მთელ სხეულს და შედის ისევ გულში. სისხლი მიეწოდება ულვაშებს, პირის ორგანოებს, კიდურებს, ფრთებს, რომლის რეგულირებისათვისაც აქ განთავსებულია ე.წ. დამატებითი გულები, მძგერი მემბრანები და სხვ. ჰემოლიმფა შედგება ჰემოპლაზმისა და ფორმიანი ელემენტებისაგან, არ შეიცავს სისხლის წითელ ბურთულაკებს, შესაბამისად, მას არა აქვს ჟანგბადის გადატანის ფუნქცია, გადააქვს მხოლოდ საკვები და ქსოვილებიდან გამოაქვს მავნე ნივთიერებები. მწერებს გააჩნიათ სამი სახის ნერვული სისტემა: ცენტრალური, პერიფერიული და სიმპატიკური ნერვული სისტემა, რომელიც შედგება ნერვული უჯრედების — ნეირონებისაგან. ცენტრალური ნერვული სისტემა მოთავსებულია მწერის მუცლის მხარეზე, პერინევრალურ სინუსში და შედგება მუცლის ნერვული ძეწკვისა და ხახისირგვლივი ნერვული რგოლისაგან. თითოეულ სეგმენტში ორი ნერვული კვანძი ანუ განგლიუმია, თავში კი ხახისზედა და ხახისქვედა ნერვული კვანძები ქმნიან ხახისირგვლივ ნერვულ რგოლს. ზედა კვანძს უწოდებენ თავის ტვინს. მუცლის განგლიუმები ერთმანეთს უკავშირდება განივი (კონექტივები) და სიგრძივი (კომისურები) ნერვული ჭიმებით და ქმნიან მუცლის ნერვულ ძეწკვს. ამ მნიშვნელოვან მსგავსებას მეცნიერები საფუძვლად უდებენ უძველესი რგოლოვანი ჭიებისაგან მწერების წარმოშობის თეორიას. მწერების რთული ქცევები განპირობებულია ინსტინქტებით. ინსტინქტი არის რთული უპირობო რეფლექსების განსაზღვრული თანმიმდევრობა. რეფლექსის ჯაჭვში ერთი რგოლის ამოვარდნაც კი ინსტინქტის გაქრობას იწვევს.

მწერების საჭმლის მომნელებელი სისტემა წარმოადგენს გრძელ მილს, რომელიც იწყება პირის ხვრელით და მთავრდება უკანა გასავალი ხვრელით, ანუსით. იგი შედგება წინა, შუა და უკანა ნაწლავისაგან. წინა ნაწლავში შედის პირის ხვრელი, წყვილი სანერწყვე ჯირკვალი და მათი რეზერვუარები, ხახა, საყლაპავი მილი, ჩიჩახვი. კუნთოვანი კუჭი, რომელსაც მოჰყვება შუა ნაწლავი. უკანა ნაწლავი მოიცავს მსხვილ და სწორ ნაწლავს. წინა და უკანა ნაწლავი ექტოდერმული წარმოშობისაა, ანუ გამოფენილია კუტიკულით. შუა ნაწლავს ნამდვილ კუჭსაც უწოდებენ, ვინაიდან იგი ეპითელური წარმოშობისაა და აქ ხდება საკვების ქიმიური გადამუშავება. უკანა ნაწლავში ხდება წყლის ნაწილობრივი შეთვისება, ექსკრემენტების ფორმირება და მათი გარეთ გამოდევნა.



სურ.15. ნერვული სისტემა.

მწერებში გამომყოფ ორგანოებს წარმოადგენს მალპიღის მილები, ცხიმოვანი ქსოვილი და უკანა ნაწლავი. მალპიღის მილები განლაგებულია შუა და უკანა ნაწლავის საზღვარზე და მათი რაოდენობა განსხვავებულია სხვადასხვა სახეობაში. გამოყოფის პროცესი მწერებში სამი სახისაა: ექსკრეცია, სეკრეცია და ინკრეცია. ექსკრეცია გულისხმობს ორგანიზმიდან ნივთიერებათა ცვლის მავნე პროდუქტების გამოყოფას, თვით ამ პროდუქტებს კი ექსკრემენტები ეწოდება. ექსკრეტორულ ორგანოს წარმოადგენს უკანა ნაწლავი. სეკრეცია არის ისეთი ნივთიერებების გამოყოფის პროცესი, რომლებიც ორგანიზმის ნივთიერებათა ცვლის პროცესში უშუალოდ არ მონაწილეობს,მაგრამ ისინი აუცილებელია ორგანიზმის სიცოცხლისათვის. ამ ნივთიერებებს სეკრეტები ეწოდებათ. მაგალითად, ცრუფარიანების ცვილისებრი ფარი, რომელსაც დამცველობითი ფუნქცია აკისრია.

ინკრეცია არის შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების მიერ გამომუშავებული ნივთიერებების უშუალოდ სისხლში გადასვლისა და ამ უკანასკნელის საშუალებით, გავლენის მოხდენა ორგანოთა ფუნქციონირებაზე. ამ ნივთიერებებს ინკრეტები (ჰორმონები) ეწოდებათ. ჰორმონები განაპირობებენ მწერებში მეტამორფოზს, კუტიკულის ცვლას და სხვ.

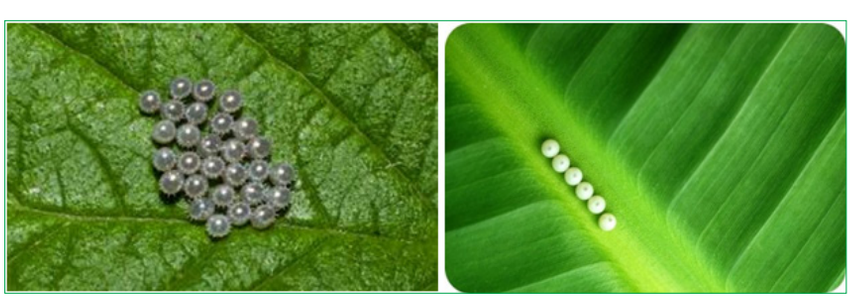
მწერების ბიოლოგიური თავისებურებანი

მწერის განვითარების სრული ციკლი ორ პერიოდად იყოფა: ემბრიონული და პოსტემბრიონული. ემბრიონული პერიოდი მიმდინარეობს კვერცხში, რომელიც მთავრდება მატლის ფორმირებითა და ნაჭუჭიდან მისი გარეთ გამოსვლით. ამის შემდეგ იწყება პოსტემბრიონული პერიოდი, რომელიც მიმდინარეობს მეტამორფოზით.

სურ.16. მწერის კვერცხები.

არსებობს მეტამორფოზის (გარდაქცევის) 5 ფორმა: არანამდვილი ანუ ეპიმორფოზი (ახასიათებთ ტილებს, ბუმბლიჭამიებს), არასრული გარდაქცევა (კალიები, კუტკალიები, მახრები, ბაღლინჯოები, ბუგრები), გართულებული არასრული (ფრთათეთრები), სრული — (ხოჭოები, ქერცლფრთიანები, სიფრიფანაფრთიანები), გართულებული სრული (ესპანურა ხოჭოები).

მწერებისათვის დამახასიათებელია განვითარების 4 ფაზა: კვერცხი, მატლი, ჭუპრი და ზრდასრული ფაზა (იმაგო). ამასთან, არასრული მეტამორფოზის მქონე მწერები განვითარების ციკლში გაივლიან მხოლოდ სამ ფაზას: კვერცხი, მატლი, იმაგო. ამ შემთხვევაში ახლადგამოჩეკილი მატლი ძირითადი ნიშნებით ჰგავს თავის ზრდასრულ ფორმას.



სურ.17. მწერის კვერცხის ფორმები და განლაგება სუბსტრატზე

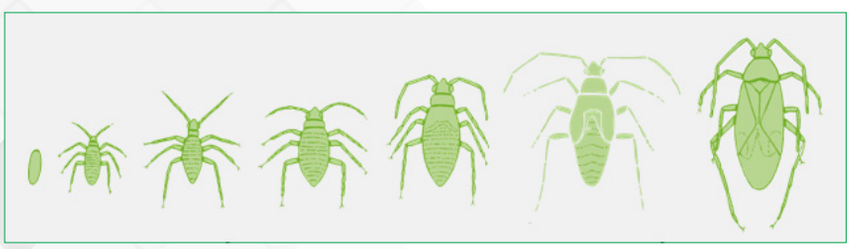
მატლის ფაზის დანიშნულებაა კვება (ძირითადი) და ზრდა. რადგანაც ის დაფარულია კანის მკვდარი ფენით — კუტიკულით, რომელიც არც იწელება და არც იზრდება, მატლი ზრდის პროცესში პერიოდულად იცვლის კუტიკულას. კუტიკულის ცვლებს შორის პერიოდს მატლის ასაკი ანუ ხნოვანება ეწოდება. სახეობის მიხედვით, კანცვლების რაოდენობა სხვადასხვაა.

სურ.18. მატლის ფორმები

სურ.19. მატლის ფაზა

სურ.22. ჭუპრის ფორმები

სრული მეტამორფოზის მწერები გაივლიან ჭუპრის ფაზასაც. მათი მატლები მორფოლოგიური ნიშნებით აბსოლუტურად განსხვავდებიან ზრდასრული ფორმისაგან.



სურ.20. მწერების არასრული მეტამორფოზი

სურ.21. მწერების სრული მეტამორფოზი

სურ.23. ჭუპრის ფორმები.

ჭუპრის ფაზა არამიგრაციული ფაზაა, მასში ორი ურთიერთსაწინააღმდეგო პროცესი მიმდინარეობს: ჰისტოლიზი და ჰისტოგენეზი. ჰისტოლიზის დროს მატლის შიგთავსი ერთგვაროვან მასად იქცევა, იშლება ის ორგანოები, რომელიც დამახასიათებელია მატლის ფაზისათვის და არ ესაჭიროება ზრდასრულ ფაზას, მაგალითად, ცრუფეხები). ჰისტოგენეზი კი არის პროცესი, რომლის დროსაც ყალიბდება იმაგოსათვის დამახასიათებელი ორგანოები (მაგალითად, ფრთები).

ზრდასრული ფაზის დანიშნულებაა გამრავლება. ამ მიზნით ისინი იკვებებიან, რასაც დამატებითი კვება ჰქვია. თუმცა არსებობენ აფაგი მწერებიც, რომლებიც ზრდასრულ ფაზაში არ იკვებებიან (მაგალითად, ა/კ მარმარა ღრაჭა).

მწერის განვითარების ერთ სრულ ციკლს თაობა ანუ გენერაცია ეწოდება. სახეობისა და გარემოს ფაქტორების შესაბამისად, თაობათა რაოდენობა განსხვავებულია. არსებობენ მონოვოლტინური (წლის განმავლობაში ერთ თაობას იძლევიან), ბივოლტინური (ვითარდება ორი თაობა), პოლივოლტინური (ვითარდება სამი და მეტი თაობა) და გახანგრძლივებული განვითარების ციკლის მქონე მწერები (ერთი სრული ციკლის განვითარებას ესაჭი-

როება რამოდენიმე წელი). ასეთია ა/კ მარმარა ღრაჭა (Polyphilla olivieri Cast.). მონოვოლტინურია, მაგალითად, იტალიური კალია (Calliptamus italicus Lin.), ბივოლტინურია ვაშლის ნაყოფჭამია (Laspeiresia pomonella Lin.), პოლივოლტინურია ვაშლის მწვანე ბუგრი (Aphis pomi de Geer.

განვითარების პროცესში მწერებისათვის დამახასიათებელია დიაპაუზა (სასიცოცხლო პროცესების შენელება), რომელიც დაკავშირებულია გარემო-პირობების მკვეთრ ცვლილებებთან. დიაპაუზას სხვადასხვა სახეობა სხვადასხვა ფაზაში (კვერცხი, მატლი, ჭუპრი, იმაგო) განიცდის. შეიძლება ზამთარს ისინი ორ ან მეტ ფაზაშიც შეხვდნენ. მწერები წარმოადგენენ ცივსისხლიან (პოიკილოთერმულ) ორგანიზმებს ანუ მათ სხეულის საკუთარი ტემპერატურა არ გააჩნია, ამიტომ ყველა სახეობა გადის ზამთრის დიაპაუზას განვითარების რომელიმე ფაზაში. ზამთრის დიაპაუზის გარდა, მწერებში შეინიშნება ზაფხულის დიაპაუზაც (ესტივაცია), რომელიც გამოწვეულია ძირითადად უჩვეულოდ მაღალი ტემპერატურითა და ხანგრძლივი გვალვებით. ამ პირობებში მწერები, როგორც წესი, თავს აფარებენ ნიადაგის ღრმა ფენებს.

მწერების ეკოლოგია

მწერებზე, ისევე როგორც ყველა ცოცხალ ორგანიზმზე, გავლენას ახდენს გარემოს ფაქტორები, რომელიც ორ ძირითად ჯგუფად იყოფა: ბიოტური და აბიოტური. **ბიოტურ ფაქტორებში** იგულისხმება. ბუნების ცოცხალი ელემენტები (საკვები, მტაცებლები, პარაზიტები, დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმები, ადამიანის მოღვაწეობა), ხოლო **აბიოტურ ფაქტორებს** ეკუთვნის ბუნების არაცოცხალი ელემენტები (ტემპერატურა, ტენიანობა, ნალექები, სინათლე, წნევა, ქარი, ნიადაგი და სხვ.).

განსაკუთრებული მნიშვნელობა მწერებისათვის აქვს ტემპერატურას, რადგანაც ისინი ცივსისხლიანები არიან, არ გააჩნიათ სხეულის საკუთარი ტემპერატურა და დამოკიდებული არიან გარემოს ტემპერატურაზე. არსებობენ ევრითერმული და სტენოთერმული მწერთა სახეობები. **ევრითერმული ისეთი სახეობებია**, რომლებიც ვითარდებიან ტემპერატურის ფართო რყევის პირობებში, **სტენოთერმული სახეობები** კი მხოლოდ განსაზღვრულ ტემპერატურულ პირობებში ვითარდებიან.

მწერების ატიური მოქმედება იწყება ჰაერის ტემპერატურის 10 გრადუსზე, რომელსაც **ქვედა თერმული ზღვარი** ეწოდება. ტემპერატურულ ზღვრებს, როცა მიმდინარეობს ორგანიზმის განვითარება, ეწოდება **გამძლეობის ფარგლები**.

ეფექტური ტემპერატურა არის დღეღამურ ტემპერატურასა და ქვედა თერმულ ზღვარს შორის სხვაობა. 10 გრადუსზე მეტი ტემპერატურის ჯამი არის ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი. ამა თუ იმ სახეობის ერთი თაობის განვითარებისათვის საჭირო ტემპერატურის ჯამით შეიძლება მოხდეს მისი თაობათა რაოდენობის პროგნოზირება წლის განმავლობაში. სხვა ბიოლოგიურ პროცესებთან ერთად, გარემოს ტემპერატურა გარკვეულწილად განსაზღვრავს აგრეთვე მწერის განვითარების სისწრაფესა და ნაყოფიერებას.

უდიდესი მნიშვნელობის საკითხია მწერთა კვება. არჩევენ პირველი რიგისა და მეორე რიგის კვებითი სპეციალიზაციას. პირველი რიგის კვებით სპეციალიზაციაში იგულისხმება ფიტოფაგები (მცენარეებით მკვებავები), ზოოფაგები (ცხოველური ორგანიზმებით მკვებავნი), საპროფაგები (მკვდარი ორგანიზმებით მკვებავები), კოპროფაგებს (ნაკელით მკვებავნი), ნეკროფაგები (ლეშით მკვებავები), პანტოფაგები (იკვებებიან სხვადასხვა ჯგუფის ორგანიზმებით) და სხვ.

ფიტოფაგებს შორის არსებობენ: მონოფაგები (იკვებებიან ერთი სახეობის მცენარით), ოლიგოფაგები (იკვებებიან 2-3 სახეობით), პოლიფაგები (იკვებებიან 3-ზე მეტი სახეობის მცენარით). ამასთან ერთმანეთისაგან განსხვა-

ვდებიან ფართო პოლიფაგები (იკვებებიან ასეულობით სახეობის მცენარით) და ნაირჭამია მავნებლები (იკვებებიან ყველა უმაღლესი მცენარით).

მწერების სისტემატიზაცია-კლასიფიკაცია

მწერების ადგილი ცხოველთა სამყაროში ასეთია:

სამეფო — ცხოველები (Animalia)

ქვესამეფო — მრავალუჯრედიანები (Metazoa)

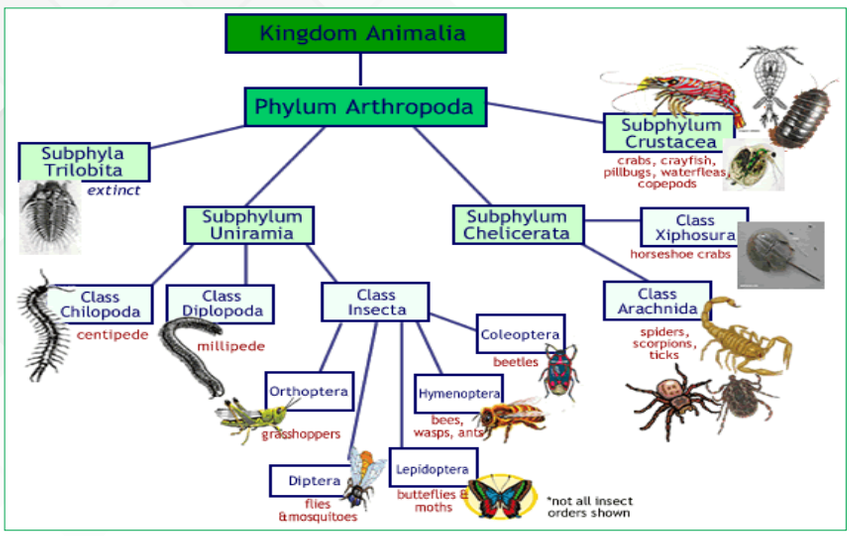
ტიპი — ფეხსახსრიანები (Arthropoda)

ქვეტიპი — ტრაქეიანები (Tracheata)

კლასი — მწერები (Insecta, Hexapoda)

თვით მწერების კლასში გამოყოფენ უმდაბლესი მწერების ანუ პირველადი უფრთოების (Apterygota) და უმაღლესი მწერების ანუ ფრთიანების (Pterygota) ქვეკლასებს.

თანამედროვე კლასიფიკაციით (ბეი-ბიენკო), მწერთა კლასში გაერთიანებულია 34 რაზმი, რომელთაგან 4 რაზმი შედის უმდაბლეს მწერთა ქვეკლასში, დანარჩენი 30 რაზმი კი უმაღლეს მწერებს ეკუთვნის.



სურ.24. მწერების ადგილი ცხოველთა სამყაროში.

სამეურნეო და პრაქტიკული თვალსაზრისით, უფრო მნიშვნელოვანია შემდეგი რაზმები:

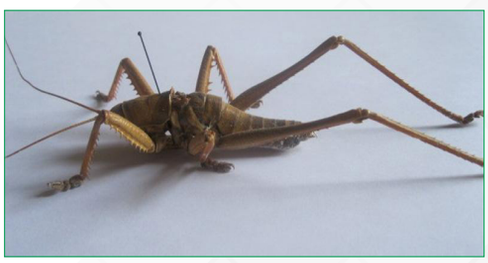
1. ნემსიყლაპიები — Odonata
2. ჩოქელები — Mantodea
3. ტერმიტები — Izoptera
4. სწორფრთიანები — Orthoptera
5. მაყრუალები — Dermaptera
6. თანაბარფრთიანები — Homoptera
7. ხეშეშფრთიანები — Coleoptera
8. თრიფსები — Thyzanoptera
9. ბადეფრთიანები — Neuroptera
10. ქერცლფრთიანები — Lepidoptera
11. სიფრიფანაფრთიანები — Himenoptera
12. ორფრთიანები — Diptera
13. ნახევრადხეშეშფრთიანები — Hemiptera (Heteroptera)

თითოეული მათგანი ხასიათდება მასში გაერთიანებული სახეობების საერთო ნიშნებით:

სწორფრთიანები

- ახასიათებთ არასრული მეტამორფოზი;
- მღრღნელი ტიპის პირის აპარატი;
- დამზიანებელი ფაზებია მატლი და იმაგო;
- ნაირჭამია მავნებლებია;
- გამონაკლისია საგა-ს გვარის კუტკალია, რომელიც მტაცებლურ ცხოვრებას ეწევა.

სურ.25. ჭრიჭინა.



სურ.26. კუტკალია საგა.

სიფრიფანაფრთიანები

- ახასიათებთ სრული მეტამორფოზი;
- მღრღნელი ან მჩხვლეტ-მწუწნი პირის აპარატი;
- ორი წყვილი სიფრიფანა ფრთა;
- აერთიანებს მავნე (ხერხიები) და სასარგებლო (ფუტკარი, ბიოაგენტები) სახეობებს;
- დამზიანებელი ფაზაა მატლი.

სურ.27. ფუტკარი (Aphys melifera Spin.).

ნახევრადხეშეშფრთიანები (ბაღლინჯოები)

- ახასიათებთ არასრული მეტამორფოზი;
- მჩხვლეტ-მწუწნი პირის აპარატი;წინა წყვილი ფრთის ნახევარი ხეშეშია, მეორე ნახევარი — სიფრიფანა;
- აერთიანებს მავნე და სასარგებლო სახეობებს;
- დამზიანებელია მატლისა და იმაგოს ფაზები.

სურ.28. ბაღლინჯოები.

ქერცლფრთიანები

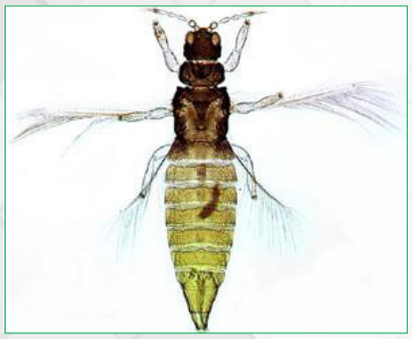
- ახასიათებთ სრული მეტამორფოზი;
- მატლს მღრღნელი პირი აქვს, ზრდასრულს — მწუწნი;
- აერთიანებს ძირითადად მავნე სახეობებს,
- დამზიანებელია მატლის ფაზა.

სურ.29. ქერცლფრთიანები (პეპლები).

ხეშეშფრთიანები

- ახასიათებთ სრული მეტამორფოზი;
- წინა წყვილი ფრთები ხეშეშია, გადაქცეულია ელიტრებად, უკანა წყვილი სიფრიფანაა;
- როგორგ მატლს, ისე იმაგოს გააჩნია მღრღნელი პირის აპარატი;

სურ.30. ხეშეშფრთიანები



სურ.31. თანაბარფრთიანები.

სურ.32. ორფრთიანები (ბუზები) — ჩუხჩუხა ბუზი.

სურ.33. თრიფსები ანუ ბუშტფეხიანები.

- აერთიანებს როგორც მავნე (ხარაბუზები, ცხვირგრძელები, მემარცვლიები, ისე სასარგებლო სახეობებს (ბზუალები, ჭიამაიები);დამზიანებელი ფაზებია მატლი და იმაგო (იშვიათი გამონაკლისის გარდა).

თანაბარფრთიანები

- ახასიათებთ არასრული მეტამორფოზი (კოქციდების მამრების გარდა);მჩხვლეტ-მწუწნი პირის აპარატი;
- ორი წყვილი თანაბარი სიფრიფანა ფრთა;
- აერთიანებს მავნე სახეობებს.

ორფრთიანები

- დამზიანებელი ფაზებია მატლი და იმაგო;
- სრული მეტამორფოზის მწერებია;
- ახასიათებთ ერთი წყვილი ფრთა (მეორე წყვილი გადაქცეულია საბზუალებად);
- მჩხვლეტ-მწუწნი და მლოკავი პირის აპარატი;აერთიანებს მავნე და სასარგებლო ორგანიზმებს.

თრიფსები ანუ ბუშტფეხიანები

- დამზიანებელია მატლი და იმაგო;
- არასრული მეტამორფოზის მწერებია;აქვთ ორი წყვილი სიფრიფანა, ლანცეტური ფრთა;
- მჩხვლეტ-მწუწნი პირის აპარატი;აერთიანებს მავნე და სასარგებლო ორგანიზმებს;
- დამზიანებელი ფაზებია მატლი და იმაგო.

5.1.2 მცენარეთა მავნე ტკიპები

მცენარეთა მავნებლებს შორის, მწერების შემდეგ, სახეობათა რიცხვითა (0,5 მლნ) და მნიშვნელობით გამოირჩევიან **ტკიპები**. ისინი გაერთიანებული არიან ფეხსახსრიანთა (Arthropoda) ტიპში, ქელიცერიანების (Ghelycerata) ქვეტიპში, ობობასნაირთა კლასსა (Arachnida) და ტკიპების ქვეკლასში (Acarina). ტკიპების შემსწავლელ მეცნიერებას აკაროლოგია ეწოდება. იგი იყოფა დარგებად: სამედიცინო, სავეტერინარო, სატყეო და სასოფლო-სამეურნეო აკაროლოგია.

სურ.34. ტკიპები.

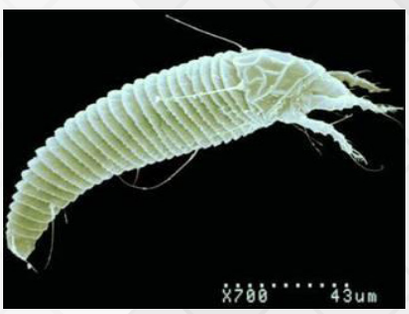
ტკიპების სხეული თავის, მკერდისა და მუცლის ნაწილებად არ იყოფა, არამედ ქმნის განყოფილებებს ანუ ტაგმებს: გნათოსომა (პირის ორგანოების კომპლექსი), პოდოსომა (სადაც განლაგებულია კიდურები) და ოპისტოსომა (იდიოსომის ის ნაწილი, რომელიც თავისუფალია კიდურებისაგან). მათ ულვაშები არ გააჩნიათ.

ტკიპები ორ დიდ ჯგუფად იყოფიან: ოთხფეხა (ტეტრაპოდილისებრი) და რვაფეხა (ტეტრანიქისებრი) ტკიპები. მათ გააჩნიათ ორი ტიპის გნათოსომა: მჩხვლეტ-მწუწნი და მღრღნელი. პირველი ახასიათებს მცენარეთა, ცხოველთა და ადამიანის მავნე სახეობებს, მღრღნელი კი — ბეღლისა და მტაცებელ ტკიპებს.

სურ.36. ტეტრანიქისებრი (რვაფეხა) ტკიპები.

ოთხფეხა ტკიპებში განასხვავებენ ახდილად მცხოვრებ და მეგალე (გალების მკეთებელ) ფორმებს. ახდილად მცხოვრებია პამიდორის ჟანგა ტკიპა, ნივრის (ტიტა), ციტრუსოვანთა ვერცხლისფერი და თუთის ოთხფეხა ტკიპები.

სურ.35. ტკიპა.



სურ.37. ოთხფეხა ტკიპები

5.1.3 ფიტოჰელმინთები

ნიადაგსა და მცენარეთა ქსოვილებში ცხოვრობენ მიკროსკოპული ორგანიზმები, რომელთა რიცხოვნობამ ნიადაგის ერთ კუბურ მეტრზე, შესაძლოა, მილიარდ-ნახევარს გადააჭარბოს, მათგან 90%-ს შეადგენენ **ნემატოდები**, ანუ მრგვალი ჭიები (Nemathelminthes), რომელთა 500 ათასამდე სახეობა არსებობს და უმრავლესობა პარაზიტია. ბინადრობენ ნიადაგში, წყალში, ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმში. მაგალითად, არსებობს კარტოფილის, ხახვისა და ნივრის ღეროს ნემატოდები, ხორბლის, ციტრუსების ნემატოდები და სხვა სახეობები.

ფიტოპათოგენური ნემატოდები მოგრძო ფორმის, ორმხრივ სიმეტრიული მრგვალი ჭიები არიან. სიგრძე-0,5-3 მმ, სიგანე-0,01-0,5 მმ. დედალი და მამალი ინდივიდების სხეულის ფორმა უმეტესად ერთნაირია, ზოგიერთი სახეობის შემთხვევაში კი, დედალი ზოგჯერ თითქმის ბურთისებურია.

ფიტოპათოგენური ნემატოდების აგებულებაში სპეციფიკურია პირის აპარატის აგებულება: მას აქვს მილის ფორმის სტილეტი, რომელსაც მცენარის ქსოვილში ასობს და ბულბუსი, რომელიც ტუმბოს როლს ასრულებს და იწოვს უჯრედის შიგთავსს. სტილეტის საშუალებით. ისინი მცენარეში უშვებენ ფერმენტებს და ტოქსიურ ნივთიერებებს დანემატოდას ეხმარებიან მცენარის უჯრედის შიგთავსის გადამუშავებაში. ნემატოდების მიერ მცენარის უჯრედებში ჩაშვებული ფერმენტები და ტოქსინები არღვევენ მცენარეში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებს: კვებას, წყლით უზრუნველყოფას და სხვ., რასაც მივყავართ მცენარის ჭკნობასთან, ცალკეული ნაწილების ნეკროზებთან, გალების წარმოქმნასთან და ა.შ. ნემატოდების დაჯგუფება ხდება მცენარის დაზიანებისა და ცხოვრების ნირის თავისებურების მიხედვით და გამოიყოფა:

- ფოთლის ნემატოდები;
- ღეროს ნემატოდები;
- ფესვის ნემატოდები:
  - ა) ფესვის გალიანი ნემატოდები;
  - ბ) ფესვის მოძრავი ნემატოდები;
  - გ) ფესვის ექტოპარაზიტი ნემატოდები.

ზოგიერთი ნემატოდა წარმოქმნის ცისტას, რომელიც 10 წლამდე ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას.

ნემატოდები მრავლდებიან კვერცხით, რომელსაც დედალი დებს სუბსტრატ-

სურ.38. დედალი და მამალი ნემატოდა.

სურ.39. ნემატოდების მიერ გამოწვეული სიმპტომები.

ზე ან გალში, ანდა მკვდარი დედლის სხეულში, რომელიც ცისტადაა გადაქცეული. კვერცხი იდება 14-15 გრადუსი ტემპერატურის დროს. 30 გრადუსზე კვერცხში ნემატოდის განვითარება 20-25 დღეს გრძელდება, დაბალ ტემპერატურაზე კი შეიძლება 3 თვემდე გაგრძელდეს. ამის მიხედვით, ნემატოდას შეიძლება 1-დან 4-5 თაობამდე ჰყავდეს. კვერცხების რაოდენობა 1-4 დან 500-1000 ცალამდეა. მცენარეში იჭრებიან ფესვის ბუსუსებიდან, ბაგეებიდან, ჭრილობებიდან.

ნემატოდები ერთი მცენარიდან მეორეზე ვრცელდებიან ნიადაგით, მწვანე ოპერაციებით, ნაკელით და სხვ.

ნემატოდა ნიადაგში დიდხანს არ ცოცხლობს, გამხმარ ფოთლებში კი შეუძლია რამდენიმე წელს გაძლოს. დაავადებას ხელს უწყობა ნიადაგის მაღალი ტენიანობა, ტემპერატურა 25-30 გრადუსი, ph-5,5-5,8. ნემატოდები ხშირად გვხვდებიან სათბურებში, კარტოფილზე, ჭარხალზე, სათბურის მცენარეებზე და სხვ.

ნემატოდები, გარდა იმისა რომ თვითონ იწვევენ დაავადებებს, ხელს უწყობენ სხვადასხვა ბაქტერიული, სოკოვანი და ვირუსული დაავადების გავრცელებას. მათი დიაგნოსტიკისათვის გამოიყენება ვიზუალური დიაგნოსტიკისა და მიკროსკოპული ანალიზის მეთოდები.

ნემატოდებთან ბრძოლისათვის გამოიყენება:

პროფილაქტიკის მიზნით:

- ნიადაგის დეზინფექცია;
- საღი სარგავი მასალა;
- ნიადაგის ტენიანობის და ტემპერატურული რეჟიმის დაცვა სათბურებში.

დაავადების შემთხვევაში:

- ფესვების თერმული დამუშავება 50-55 გრადუსიან წყალში 5 წთ-დან 15-20 წთ-მდე.
- ნემატიციდების გამოყენება.

5.1.4 მოლუსკები

მოლუსკების (რბილტანიანები, Moluska) ტიპიდან უნდა აღინიშნოს ბაღის (ვაზის) ლოკოკინა, ლოფორთქინები.

სურ.40. ვაზის ლოკოკინა.

სურ.41. ლოფორთქინა.

5.1.5 მავნე მღრღნელები

უკანასკნელ პერიოდში მავნე მღრღნელები (ვირთაგვები, თაგვები, მემინდვრიები, ზაზუნები და სხვა) მეტად მომრავლდნენ. თითოეული მათგანი, სანიტარული თვალსაზრისით, საშიშია და მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ზარალს აყენებს ფერმერულ მეურნეობებს.

სურ.42. თაგვისებრი მღრღნელები

მღრღნელები გამოირჩევიან სწრაფი გამრავლების უნარით, განსაკუთრებით ხელსაყრელ პირობებში, ერთ წყვილ ვირთაგვას თავისი ნამატით, წელიწადში შეუძლია მოგვცეს 800 ნაშიერი, ხოლო თავისი სიცოცხლის სამი წლის განმავლობაში — 20 მილიონზე მეტი. დედალივირთაგვა წელიწადში 4-6 ჯერ მშობიარობს და თითო ჯერზე შობს 10-12 წრუწუნას, მაკეობა გრძელდება 21-25 დღე. წრუწუნები 3-4 თვის შემდეგ იწყებენ გამრავლებას.

სურ.43. მინდვრის თაგვი.

თაგვისნაირი მღრღნელები შედიან ქორდიანთა ტიპის (Chordata) უმაღლესი ქორდიანების ქვეტიპში, ძუძუმწოვრების კლასის (Mammalia) უმაღლესი ძუძუმწოვრების ქვეკლასში. მასობრივი გამრავლებისას კოლოსალური ზარალის მოტანა შეუძლია ტყის თაგვს, მემინდვრიას, ბინის თაგვსა და სხვა სახეობებს.

მემინდვრიები მრავლდებიან უფრო სწრაფად, სქესობრივ სიმწიფეს აღწევენ დაბადებიდან 30-ე დღეს. მაკეობა გრძელდება 18-20 დღე, ხოლო წრუწუნების რაოდენობა ბუდეში 8-10-ია. ერთმა და იმავე მდედრმა მემინდვრიამ შეიძლება ყოველთვიურად წარმოშვას შთამომავლობა. ორ წყვილ მემინდვრიას, თავისი ბუდობებით, კარგი პირობების ზეგავლენით, შეუძლია შთამომავლობა წელიწადში 2 მილიარდამდე გაზარდოს.

ვირთაგვები და თაგვებ ადამიანისა და სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებისათვის სერიოზულ საშიშროებას ქმნიან და დიდ როლს ასრულებენ მრავალი ინფექციური და ინვაზიური დაავადებების გავრცელებაში, როგორიცაა: შავი ჭირი, ციმბირული წყლული, ცოფი, ბრუცელოზი, ტუბერკულოზი, ტულარემია, წითელი ქარი, თურქული, ტრიქინელოზი და სხვ.

სურ.44. მცენარე ავადაა.

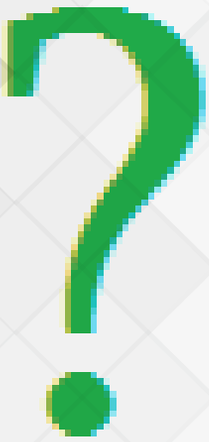
თაგვისნაირი მღრღნელები განსაკუთრებით დიდ ეკონომიურ ზარალს სოფლის მეურნეობას აყენებენ: ანადგურებენ საკვები პროდუქტებისა და ფურაჟის დიდ რაოდენობას, ნათესებს, მოსავალს. ოთხ წყვილ მემინდვრიას, თავისი ნამატით, წელიწადში შეუძლია გაანადგუროს 8000 ტონა (2000 — 4000 ჰა ფართობი) მარცვალი, ხოლო წყვილ ვირთაგვას წელიწადში-1000 ტონა. გარდა ამისა, ისინი თითქმის მთლიანად ანადგურებენ ახლადამოსულ მწვანე ჯეჯილს.

ღონისძიებები მღრღნელების მავნეობის შესამცირებლად ტარდება ქიმიური, მექანიკური, ბიოლოგიური და კომპლექსური ღონისძიებებით.

ამჟამად შედარებით უკეთესი საშუალებაა ანტიკოაგულანტები: რეთს-ქილერი და რატექსი. ანტიკოაგულანტებს აქვთ გარკვეული უპირატესობა ძლიერმოქმედ შხამებთან შედარებით. ისინი ისე მცირე დოზებით გამოიყენება, რომ ფაქტობრივად, შინაური ცხოველების მოწამვლა გამორიცხულია. გარდა ამისა, აღნიშნულ პესტიციდები შეიცავენ შხამსაწინააღმდეგო ვიტამინ “K”-ს.

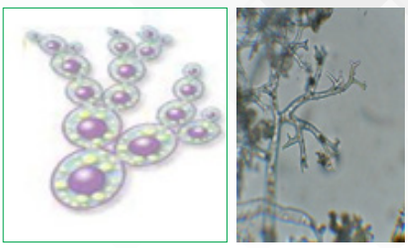
ანტიკოაგულანტები გამოიყენება, როგორც მზა სახით (რეთს-ქილერი), ასევე, საკვებ მისატყუებელსა (რატექსი) და წყლიან მისატყუებელში, ხოლო ძლიერმოქმედი შხამები ასეთი მრავალნაირი გამოყენებით არ ხასიათდებიან.

გარდა ამისა, ძლიერმოქმედშხამიანი მისატყუებელი ხშირად მღრღნელების ორგანიზმში დამცველობით — რეფლექსურ რეაქციას იწვევს, ზოგიერთი ვირთაგვა ნაადრევად უარყოფს მისატყუებელს, ვიდრე მიიღებდეს შხამის სასიკვდილო დოზას. ანტიკოაგულანტები ასეთ რეაქციას არ იწვევს, რასაც მივყავართ დერატიზაციის უკეთეს შედეგამდე.



სურ.45. რა იწვევს მცენარის დაავადებებს?

სურ.46. სოკოების სამეფო.



სურ.47. პლაზმური და მიცელიარული სოკოები.

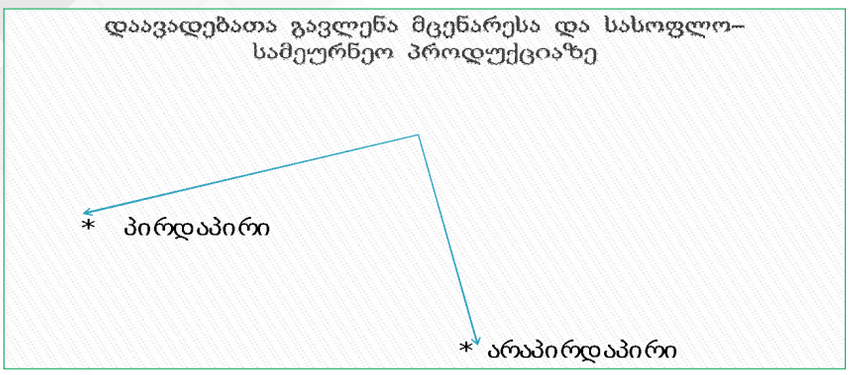
სადერატიზაციო სამუშაოების დროული და ეფექტური ჩატარება, ჩვენს მოსავალს განადგურებისგან დაიცავს. თაგვისნაირი მღრღნელების სრულ ლიკვიდაციას შეიძლება იმ შემთხვევაში მივაღწიოთ, თუ პროფილაქტიკური და გამანადგურებელი ღონისძიებები ერთდროულად გატარდება მღრღნელებით დასახლებულ ყველა ობიექტზე (ფერმები, საწყობები, მინდვრები -მთლიანი ფართით). დიდი მნიშვნელობა აქვს დამუშავების ტექნოლოგიას.

ბოლოს, გვინდა ხაზი გავუსვათ, ეკონომიურ ზარალს, რომელიც მემინდვრიამ ხორბლისა და სიმინდის ნათესებს შეიძლება ერთ წელიწადში მიაყენოს. ოთხ წყვილ მემინდვრიას თავისი ნამატით წელიწადში შეუძლია, გაანადგუროს 8000 ტონა (2000 — 4000 ჰა ფართობი) მარცვალი, ხოლო წყვილ ვირთაგვას წელიწადში — 1000 ტონა. გარდა ამისა, ისინი თითქმის მთლიანად ანადგურებენ ახლადამოსულ მწვანე ჯეჯილს.

5.2 მცენარეთა დაავადებების გამომწვევი ბიოტური ფაქტორები

დაავადება არის მცენარეში მიმდინარე პათოლოგიური ანუ არანორმალური პროცესი, რომელიც გამოწვეულია შინაგანი ან გარეგანი მიზეზებით და რომლის შედეგადაც მთლიანად მცენარე ან მისი ცალკეული ორგანოები ხმება, ლპება ან გამოუსადეგარი ხდება.

დაავადებების გავლენა მცენარეზე შეიძლება იყოს პირდაპირი და არაპირდაპირი. პირდაპირი ზიანის შემთხვევაში, მთლიანი მცენარე ან მისი ცალკეული ორგანოები ხმება, ანდა მოსავლიანობა მცირდება. ხოლო არაპირდაპირი ზიანის შემთხვევაში, პროდუქციას სასაქონლო ღირებულება ეკარგება.



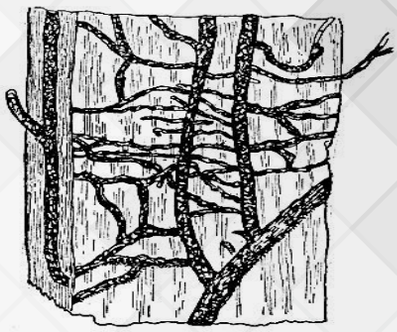
სურ.48. დაავადებათა გავლენა მცენარესა და სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციაზე

დაავადება შეიძლება იყოს ერთიანი, მთლიანი, რომელიც მთელ მცენარეს მოიცავს (მაგ. ვირუსებით გამოწვეული დაავადებები) და შეიძლება იყოს ლოკალური, რომელიც მხოლოდ ერთ რომელიმე ორგანოზე გვხვდება (ფოთლების სხვადასხვა ლაქიანობა).

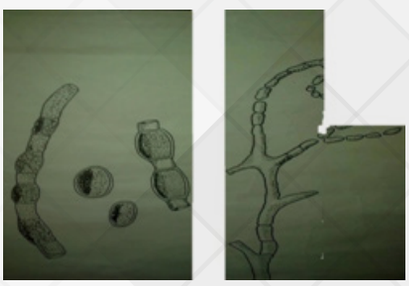
დაავადება შეიძლება იყოს აგრეთვე: 1. სწრაფი ანუ მწვავე, რომელიც დროის მცირე მონაკვეთში აავადებს მცენარეს და იწვევს მის ხმობას ან ცალკეული ნაწილების დაზიანებას (მაგ. ვაზის ჭრაქი, ნაცარი, მარცვლოვანი სურ.47 ჟანგები, გუდაფშუტები და სხვა) და 2. ქრონიკული, რომელიც ნელა მიმდინარეობს (მაგ. აბედა სოკოებით გამოწვეული დაავადებები).

სადღეისოდ მცენარეთა დაავადებების კლასიფიკაცია ეთიოლოგიის, ანუ გამომწვევი მიზეზების დადგენის პრინციპის მიხედვით ხდება. ამ მხრივ, დაავადებებს ყოფენ შემდეგნაირად: აბიოტური ანუ არაცოცხალი გარემო ფაქტორებით გამოწვეული დაავადებები (არაპარაზიტული, არაინფექციური დაავადებები) და ბიოტური ანუ ცოცხალი ფაქტორებით გამოწვეული დაავადები (პარაზიტული, ინფექციური დაავადებები). ამ უკანასკნელიდან ხშირად ცალკე ჯგუფად გამოყოფენ ვირუსულ და მიკოპლაზმურ დაავადებებს.

5.2.1 სოკოები



სურ.49. რიზომორფი.



სურ.50. მიცელიუმის სახეცვლილებები (ქლამიდოსპორა, ოიდიოსპორა).

სოკოები — Mycota ანუ Mycophyta ანუ Fungi -ეკუთვნიან სოკოების სამეფოს. დღეისათვის ცნობილია სოკოების დაახლოებით 120 ათასი სახეობა (თუმცა ვარაუდობენ, რომ არსებობს 1-1,5 მილიონი სახეობა). ისინი ჰეტეროტროფები არიან. გვხვდებიან როგორც საპროფიტი, ისე პარაზიტი სოკოები, ზოგი კი სიმბიოზურ კავშირშია სხვა ცოცხალ ორგანიზმებთან. თალუსის აგებულების მიხედვით, სოკოები იყოფა პლაზმურ (მათი სხეული წარმოადგენს შიშველ პლაზმას) და მიცერალურ (აქვთ ძაფისებრი თალუსი ანუ მიცელიუმი) სოკოებად.

მიცელიუმის შემადგენელ ძაფებს ჰიფები ეწოდებათ. მიცელიუმი შეიძლება იყოს ერთ ან მრავალუჯრედიანი, დატოტვილი ან დაუტოტავი, შეფერილი და შეუფერავი, ერთწლიანი (მცენარის ერთწლიან ორგანოებში) ან მრავალწლიანი (მრავალწლიან ორგანოებში), უჯრედშიდა ანუ ენდოფიტური (სოკოების უმეტესობას), უჯრედგარე ანუ ეგზოფიტური (ნაცროვან სოკოებს) და უჯრედშორისი (მაგ. ჭრაქის, ფიტოფტორის გამომწვევ სოკოებს).

მიცელიუმის სახეცვლილებები: მიცელიუმი თავისი აგებულებით ნაზია, თხელგარსიანი, ამიტომ გარემოს არახელსაყრელ პირობებთან ბრძოლის მიზნით, მას ჩამოუყალიბდა სახეცვლილებები, რომლებიც ამავე დროს სოკოების გამრავლება-გავრცელებას ემსახურება. მიცელიუმის სახეცვლილებები წარმოიქნება ორი გზით: ჰიფების შეერთებით ან დაშლით. ჰიფების შეერთებით მიიღება რიზომორფი, სკლეროციუმი, მიცერალური ჭიმი ანუ თასმა, აფსკი და მიცერალური კვანძი ანუ ჰემი. ჰიფების დაშლით კი მიიღება ქლამიდოსპორა და ოიდიოსპორა.

სურ.51. თასმა, ჰემი, სკლეროციუმი, აფსკი.

სურ.52. ნეკროტროფი სოკოები პურზე.

სოკოების კვება და სუნთქვა ფერმენტული ხასიათისაა.

კვება

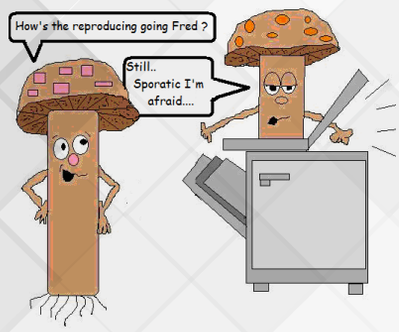
ნეკროტროფული კვება

1. ობლიგატური საპროფიტები
2. ფაკულტატური პარაზიტები

ბიოტროფული კვება

1. ობლიგატური პარაზიტები
2. ფაკულტატური საპროფიტები

სუნთქვის მიხედვით სოკოების უმრავლესობა აერობულია, გამონაკლისს შეადგენენ საფუარა სოკოები, რომელთაც ანაერობული სუნთქვა ახასიათებთ.



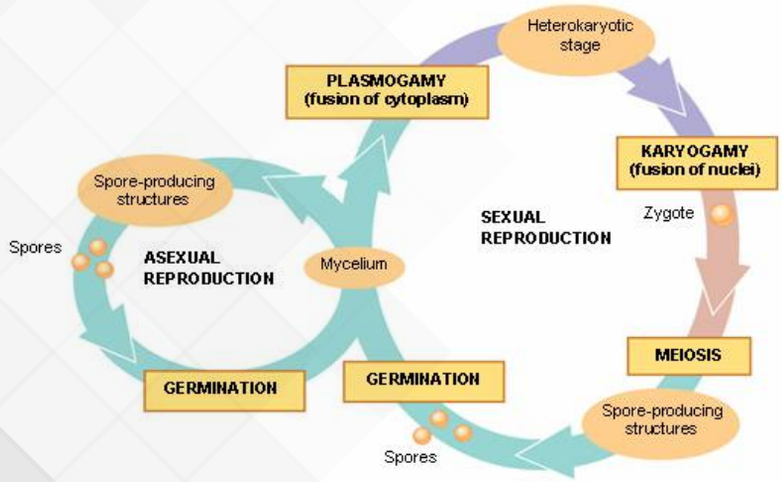
სურ.53. ბიოტროფი სოკოები.

სურ.54. როგორ მრავლდებიან სოკოები?

სოკოების სუნთქვა

აერობული | **ანაერობული**

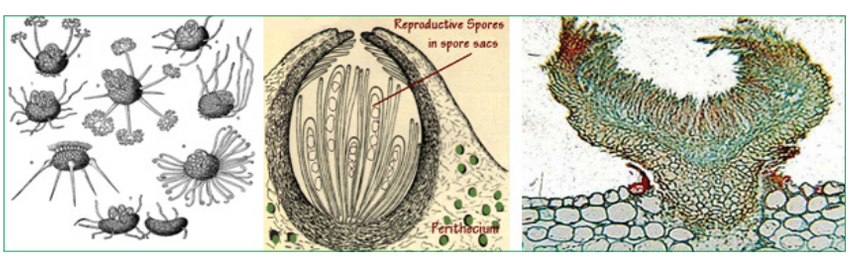
სოკოების გამრავლება: სოკოების გამრავლება ხდება ორი გზით: უსქესოდ და სქესობრივად. უსქესო გამრავლება მიმდინარეობს ვეგეტატიურად (მიცელიუმის ან მისი სახეცვლილებების ნაგლეჯებით, დაკვირტვით) და უსქესო სპორებით. სქესობრივი გამრავლების ფორმებია: ჰოლოგამია, ჰეტეროგამია, იზოგამია, ზიგოგამია (უმდაბლეს სოკოებში), ოოგამია და აპოგამია (უმაღლეს სოკოებში).



სურ.55. სოკოების უსქესო და სქესობრივი გამრავლების ციკლი.

ნაყოფსხეულები: სოკოების ნაწილი წარმოქმნის ნაყოფსხეულებს, რომლებშიც სპორები ვითარდება, ზოგ სოკოში კი სპორები ნაყოფსხეულის გარეშეა. ნაყოფსხეული შეიძლება იყოს მიკროსკოპული და მაკროსკოპული. მაკროსკოპული ნაყოფსხეული აქვთ მაგ. ქუდიან და აბედა სოკოებს, ხოლო მიკროსკოპული ნაყოფსხეული ახასიათებთ ჩანთიან სოკოებს: კლეიტოკარპიუმი, პერიტეციუმი, აპოტეციუმი და უსრულ სოკოებს — პიკნიდიუმი.

სურ.56. მაკროსკოპული ნაყოფსხეულები.



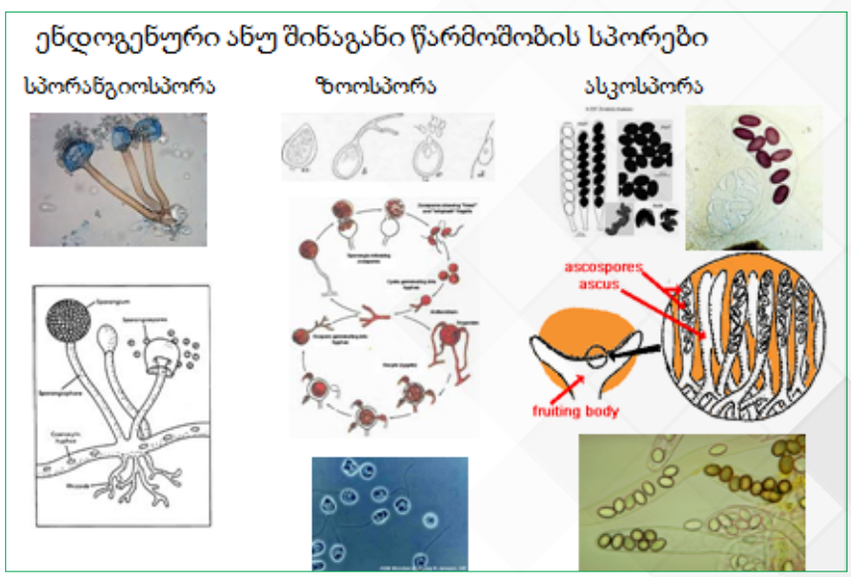
სურ.57. მიკროსკოპული ნაყოფსხეულები (კლეისტოკარპიუმი, პერიტეციუმი, აპოტეციუმი).

სპორა: სპორა სოკოებში იმავე ფუნქციას ასრულებს, რასაც თესლი უმაღლეს ფარულთესლოვან მცენარეებში ე.ი. გამრავლებას ემსახურება, ოღონდ

იგი უფრო მარტივი აგებულებისაა. გარედან აქვს გარსი, შიგნით კი — ციტოპ-ლაზმა თავისი ორგანოიდებით და ბირთვი.

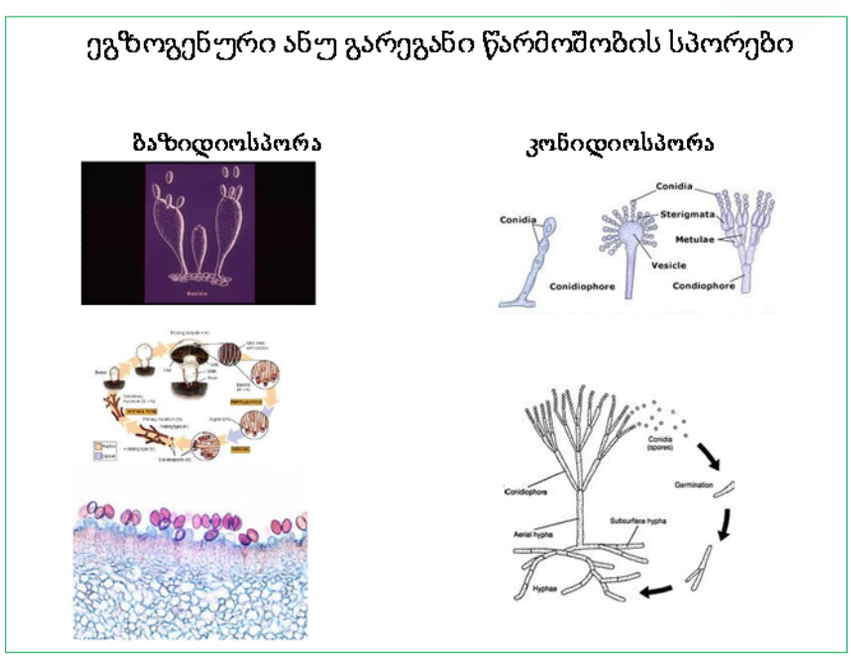
სპორა შეიძლება იყოს ერთ, ორ ან მრავალუჯრედიანი, შეფერილი ან შეუ-ფერავი, მოძრავი ან უძრავი, სხვადასხვა ფორმისა და ზომის, უსქესო ან სქესიანი, შინაგანი წარმოშობის ანუ ენდოგენური და გარეგანი წარმოშობის ანუ ეგზოგენური.

შინაგანი წარმოშობის სპორები: შინაგანი წარმოშობისა არიან ისე-თი სპორები, რომლებიც გაფანტვისათვის წარმომშობი სხეულის დაშლას საჭიროებენ. ასეთებია: სპორანგიოსპორა (ვითარდება სპორანგიუმში, უს-ქესოა), ზოოსპორა (ვითარდება ზოოსპორანგიუმში, უსქესოა), ასკოსპორა (ვითარდება ჩანთებში ანუ ასკებში, სქესიანია).

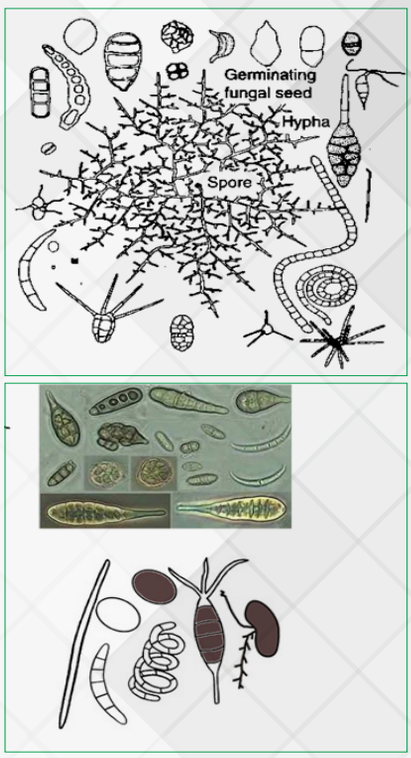


სურ.59. ენდოგენური ანუ შინაგანი წარმოშობის სპორები.

გარეგანი წარმოშობის სპორები: გარეგანი წარმოშობის არიან ისეთი სპორები, რომლებიც გაფანტვისათვის არ საჭიროებენ წარმომშობი სხეულის დაშლას. ასეთებია ბაზიდიოსპორა (წარმოიქმნება ბაზიდიუმზე, სქესიანია) და კონიდიოსპორა (წარმოიქმნება კონიდიათმტარებზე, უსქესოა).



სურ.60. ეგზოგენური ანუ გარეგანი წარმოშობის სპორები.

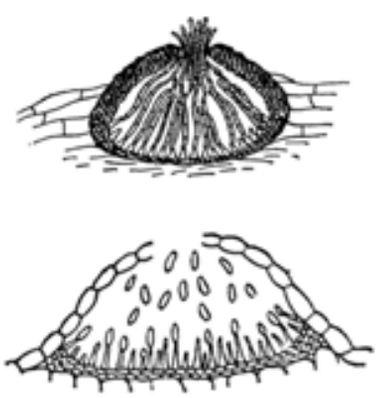


სურ.58. სპორების შფერვა, ზომა და ფორმები.

სურ.61. მარტივი კონიდიათმტარები.

სურ.62. კორემიუმი.

სურ.63. სარეცელი.



სურ.65. პიკნიდიუმები.

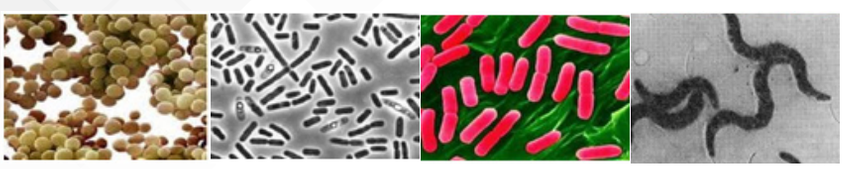
კონიადიალური ნაყოფიანობის ფორმები:

სოკოებში ვხვდებით 4 ტიპის კონიდიალურ ნაყოფიანობას:

1. მარტივ ჰიფისებურ კონიდიათმტარებზე განვითარებული კონიდიუმები (მაგ. სოკო Fusarium-ი, verticillium-ი და სხვ.);
2. კორემიუმი — მასში კოდიათმტარების ფუძეები შეერთებულია, ბოლოები კი თავისუფალია და მათზე სხედან კონიდიუმები. ახასიათებს მაგ. ლობიოს ფოთლების კუთხოვანი სილაქავის გამომწვევს;
3. სარეცელი — მასში კონიდიათმტარის ფუძეებიც შეერთებულია და ბოლოებიც. ზემოდან კი კონიდიუმები სხედან. ახასიათებს მაგ. ანთრაქნოზის გამომწვევებს;
4. პიკნიდიუმი — მასში კონიდიათმტარები ისეა შეერთებული, რომ მიიღება პერიტეციუმის მსგავსი მომრგვალო ოვალური სხეული კარით ანუ პორუსით, რომელშიც კედლებზე შიგნიდან კონიდიუმები ვითარდება, პიკნიდიუმში განვითარებულ კონიდიუმებს ანუ კონიდიოსპორებს პიკნოსპორები ეწოდებათ. ახასიათებს მაგ. Phoma-ს გვარს.

5.2.2 ბაქტერიები

ბაქტერიები პროკარიოტები არიან, ისინი მიეკუთვნებიან Mychota-ს სამეფოს. ამ სამეფოში სამი კლასია: კლ.ეუბაქტერიები ანუ ნამდვილი ბაქტერიები (Eubacteria), კლ. აქტინომიცეტები (Actinomycetes) და კლ. მიკოპლაზმები (Mollicutes ბაქტერიები მცენარეზე დაახლოებით 200-ზე მეტ დიდი მტერიალური ზრალის მქონე მნიშვნელოვან ავადმყოფობას იწვევენ. მცენარის დაავადების გამომწვევ ბაქტერიებს ფიტოპათოგენური ბაქტერიები ეწოდებათ, ხოლო მათ მიერ გამოწვეულ დაავადებებს კი — მცენარეთა ბაქტერიოზები.



სურ.64. სხვადასხვა ფორმის ბაქტერიები.

ბაქტერიები ერთუჯრედიანი, უბირთვო მიკროორგანიზმებია, ფიტოპათოგენურ ბაქტერიებს აქვთ ჩხირის ფორმა (საერთოდ კი როგორც ცნობილია, ბაქტერიები შეიძლება იყოს სფერული (კოკები), ჩხირისებრი ან კლაკნილი). თუ ჩხირის ფორმის ბაქტერია სპორას ივითარებს, მას ბაცილა ეწოდება. ბაქტერიები გარსზე ივითარებენ ლორწოვან კაფსულას. ბაქტერიები შეიძლება იყოს უშოლტო ან შოლტიანი (ერთ, ორ ან მრავალშოლტიანი). ერთშოლტიანებს მონოტრიქები ეწოდებათ, ლოფოტრიქები — შოლტებს ერთ მხარეს ივითარებენ, პერიტრიქებს კი შოლტები მთელ ზედაპირზე აქვთ. მცირე ნაწილი ბაქტერიებისა უძრავია, დიდი ნაწილი კი, შოლტების დახმარებით მოძრაობს.

სურ.66. ბაქტერიების მოძრავი ფორმები

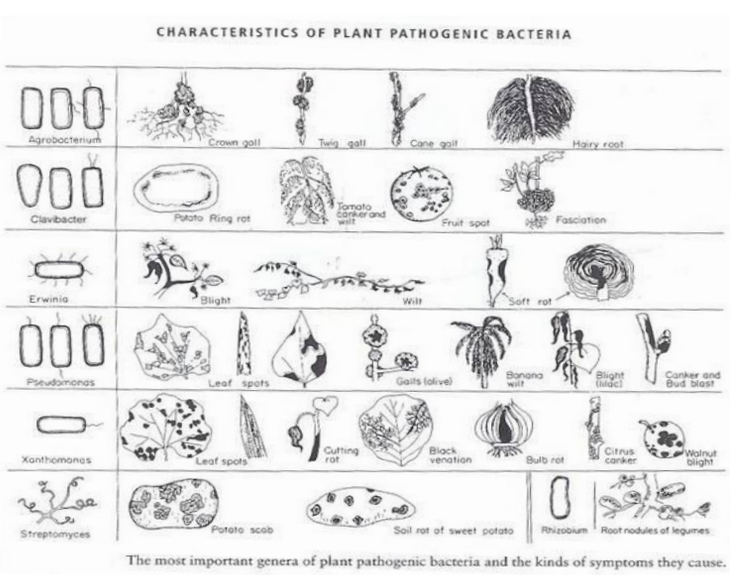
სურ.67. მცენარეთა ბაქტერიულ დაავადებათა სიმპტომები

გარსის შიგნით ბაქტერიების უჯრედებში ციტოპლაზმასა და პროკარიოტებისათვის დამახასიათებელ ორგანოიდებს ვხვდებით. დნმ მარცვლის სახითაა ციტოპლაზმაში. ზოგიერთ ბაქტერიას გარკვეულ პირობებში ფორმის და ზომის შეცვლა (მაგ. ანტიბიოტიკების ზეგავლენით) შეუძლია და ისინი ბაქტერიულ ფილტრებშიც აღწევენ. მცენარეზე მათ მიერ გამოწვეული დაავადება შეიძლება თავიდან ლატენტური, ფარული იყოს, შემდეგ კი როცა თავის ფორმას უბრუნდებიან ხელსაყრელ პირობებში, უკვე ჩვეულ პათოლოგიურ პროცესს იწვევენ ტიპური სიმპტომებით (მაგ. Xanthomonas campestris — რაფსის ფესვების პათოგენი). ბაქტერიები, რომლებიც ექვემდებარებიან შეღებვას ჯ. გრამის მეთოდით, გრამდადებითი ბაქტერიებია, რომლებიც არ იღებებიან — გრამუარყოფითი. ბაქტერიები მრავლდებიან უჯრედის შუაზე გაყოფის გზით, ყოველ 20-22 წთ-ში ერთხელ. ბაქტერიების კვება და სუნთქვა ხორციელდება ფერმენტებით. არიან აერობული (ჟანგბადს საჭიროებენ) და ანაერობული (უჟანგბადო გარემოში მცხოვრები) ბაქტერიები. ისინი საჭიროებენ ნეიტრალურ ან სუსტ ტუტე ph-ს. ფიტოპათოგენური ბაქტერიების უმეტესობა ჰეტეროტროფულია, დღეისათვის ცნობილი ყველა მათგანი მრავლდება ხელოვნურ საკვებ არეზეც. კვება ხდება ცელულოზოლიტური, პექტოლიტური და სხვა ფერმენტების დახმარებით.

ბაქტერიები მცენარეში იჭრებიან ბაგეებიდან, ბუსუსებიდან ან დაზიანებული ადგილებიდან. განვითარებას ხელს უწყობს მაღალი ტენიანობა ან წყლის წვეთის არსებობა მცენარის ზედაპირზე. ოპტიმალური ტემპერატურაა 20-25^{0}C. ისინი მცენარეში სწრაფად ვრცელდებიან ჭურჭელბოჭკოვანი გზებით. დაავადების გადატანა შეიძლება მოხდეს თესლით, სარგავი მასალით, ნიადაგით, მწერებით, ფრინველებით, ადამიანის მიერ გამოყენებული მანქანა-იარაღებით და სხვ. ბაქტერიების უმეტესობა, მცენარეული ნარჩენების განადგურებასთან ერთად, ისპობა, მცირე ნაწილი კი (Bacillus) რამდენიმე წელს ძლებს ნიადაგში.

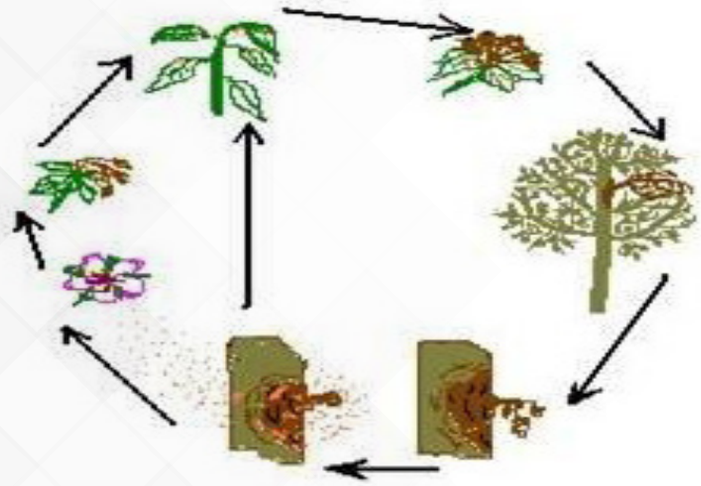
მცენარეთა ბაქტერიული დაავადებების ძირითადი სიმპტომებია: ნეკროზები (ლაქები), სველი სიდამპლე, ფერის შეცვლა, ორგანოების პროგრესული ზრდა, ზრდაში ჩამორჩენა, წვეთა დენა, ჭკნობა და სხვ.

მცენარეთა ბაქტერიული დაავადების გადატანა შეიძლება მოხდეს თესლით, სარგავი მასალით, ნიადაგით, მწერებით, ფრინველებით, ადამიანის მიერ გამოყენებული მანქანა-იარაღებით და სხვ. ბაქტერიების უმეტესობა, მცენარეული ნარჩენების განადგურებასთან ერთად, ისპობა, მცირე ნაწილი კი (Bacillus) რამდენიმე წელს ძლებს ნიადაგში.



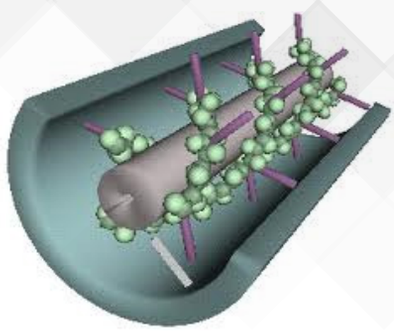
სურ.68. ფიტოპათოგენური ბაქტერიები და მათ მიერ გამოწვეული ბაქტერიოზები

სურ.70. აქტინომიცეტების სხეული.

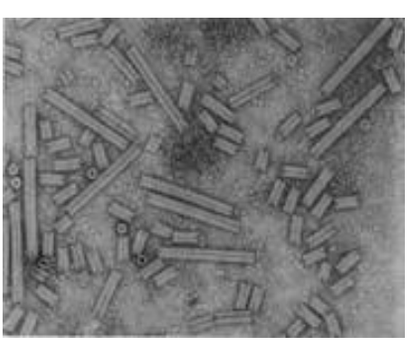


სურ.69. ფიტოპათოგენური ბაქტერიების გავრცელების გზები ბუნებაში.

სურ.71. აქტინომიცეტებით დაავადებული ტუბერი.



სურ.72. ფიტოპათოგენური ვირუსები.



სურ.73. ვირუსის ფორმები

მცენარეთა ბაქტერიული დაავადებების დიაგნოსტიკის მეთოდებია: მიკროსკოპული მეთოდი, ბაქტერიის წმინდა კულტურის გამოყოფა, მცენარე-ინდიკატორების მეთოდი, მოლეკულური ბიოლოგიის მეთოდები და სხვ.

მცენარეთა ბაქტერიოზებთან ბრძოლის მეთოდებია: საღი სათესლე და სარგავი მასალის აღება, ღრმად ხვნა, გადამტან მწერებთან ბრძოლა და სხვ. ერთ-ერთი მთავარი მეთოდი კი ქიმიური პრეპარატებია. ბაქტერიების წინააღმდეგ გამოყენებულ პესტიციდებს ბაქტერიციდები ეწოდებათ.

აქტინომიცეტები ანუ სხივური სოკოები

ისინი, ზოგი ბაქტერიების, კარგად იღებებიან გრამის მეთოდით და არა აქვთ ბირთვი, მაგრამ სხვა მორფოლოგიური, ფიზიოლოგიური და ბიოლოგიური ნიშნებით ბაქტერიებისგან განსხვავებული არიან. მათი სხეული მიცელიუმს წარმოადგენს, რომელიც სხივებად განლაგებული, დატოტვილი ჰიფებისაგან შედგება. მრავლდებიან მიცელიუმის ნაგლეჯებით ან სპორებით, რომლებიც სპირალურ ან სწორ სპორათმტარებზე წარმოიქმნება. სპორები ბურთისებრი ან ჯოხისებრია. აქტიონინმიცეტების კვება სპეციალიზებული არ არის. ისინი იკვებებიან ყველანაირი მცენარეული და ცხოველური ნარჩენებით. გავრცელებული არიან ჰაერში, წყალსა და განსაკუთრებით ბევრია ნიადაგში. უმეტესობა საპროფიტია, ზოგიერთი პარაზიტობს და იწვევს აქტინომიკოზებს. ფიტოპათოგენური სახეობებიდან აღსანიშნავია გვარი Streptomyces ანუ Actinomyces (იწვევს ქეცებს), მაგ. კარტოფილზე, ჭარხალზე. აქტინომიციტები დიდი რაოდენობით წარმოქმნიან ანტიბიოტიკებს და ამით წინ უსწრებენ სხვა მიკროორგანიზმებს.

აქტიონომიცეტების წინააღმდეგ ბრძოლა: თესლბრუნვა, თესვისწინა (დარგვის წინა) დამუშავება პესტიციდებით და სხვ.

5.2.3 ვირუსები

ვირუსები ობლიგატური პარაზიტები არიან. ტერმინი Virus შხამს ნიშნავს. ვირუსები მცენარის მრავალ დაავადებას იწვევენ და საკმაოდ საშიშია, რადგან დაავადება თავდაპირველად, ხშირ შემთხვევაში შენიღბულ ხასიათს ატარებს. დღეისათვის თითქმის ყველა კულტურას რამდენიმე ვირუსული დაავადება ახასიათებს. ვირუსის სხეულს წარმოადგენს ვირიონი, რომელიც ცილოვანი გარსის ანუ ნუკლეოკაფსიდისაგან შედგება და შიგ სპირალურად დახვეულია დნმ ან რნმ. ფიტოპათოგენურ ვირუსებს უმეტესად აქვთ ჩხირის, ზოგჯერ ძაფის, სფერული ან ბაცილის მსგავსი ფორმა და მათ შემადგენლობაში შედის რნმ, ზომით 17-დან 75 ნმ-მდე. ვირუსები მრავლდებიან მხო-

ლოდ ცოცხალ უჯრედებში. ხშირად განიცდიან ცვალებადობას და წარმოქმნიან ახალ-ახალ შტამებს. მცენარეში იჭრებიან მხოლოდ დაზიანებული ადგილებიდან. ვირუსები გადააქვთ მწუწნავ მწერებს, ტკიპებს, ნემატოდებს, სოკოებს. ზოგი გადადის სათესლე და სარგავი მასალით, ზოგი კი ყვავილოვანი პარაზიტ-კელაპტარათი. ვირუსების გადატანა ერთი მცენარიდან მეორეზე შეიძლება იყოს კონტაქტურ-მექანიკური, ვექტორული (გადამტან მწერებს ეწოდებათ ვიროფორული). თესლისა და სარგავი მასალის გზით გადაცემა და სხვა. ინფექციის პირველად წყაროს წარმოადგენენ: მცენარეული ნარჩენები, სათესლე და სარგავი მასალა, ნიადაგი, სარეველები და სხვ. მცენარეთა ვირუსულ დაავადებებს მცენარეთა ვიროზები ეწოდებათ. ვირუსები მცენარეში კონცენტრირდებიან ფლოემაში, ცვლიან მცენარის უჯრედების ფიზიოლოგიურ და ბიოლოგიურ პროცესებს, ნელდება ფოტოსინთეზი, სუნთქვა უძლურდება, მცენარეთა ზრდა ფერხდება. მცენარეულ უჯრედებში ისინი გამოყოფენ 2 ტიპის ჩანართებს: X — სხეულაკებს და ივანოვსკის კრისტალებს.

სურ.74. მცენარეთა ვიროზების ზოგიერთი სიმპტომი.

ვირუსულ დაავადებებს ახასიათებთ შემდეგი სიმპტომები: მცენარის ზრდაში ჩამორჩენა, ორგანოების ფერის შეცვლა, დეფორმაცია, ნეკროზები, მოზაიკა, რეპროდუქციური ფუნქციების დარღვევა და სხვ. ხშირად, პირველ ეტაპზე დავადება შენიღბულია, ლატენტურია და მოგვიანებით იჩენს თავს. ვიროზების დიაგოსტიკის მეთოდებია: ვიზუალური მეთოდი, ინფექციურობის დადგენა (მცენარის წვენით), სეროლოგიური მეთოდი, მცენარე ინდიკატორების მეთოდი, ჩანართების მეთოდი, ელექტრონული მიკროსკოპია, აგრეთვე მოლეკულური ბიოლოგიის ELISA და PCR მეთოდები.

ფიტოპათოგენურ ვირუსებთან ბრძოლა მიმდინარეობს შემდეგი გზებით:

1) პროფილაქტიკური ღონისძიებები: საღი სათესლე და სარგავი მასალის აღება, გამძლე ჯიშების გამოყვანა, ბრძოლა გადამტანებთან, ვაქცინაცია, აგროტექნიკური ღონისძიებები და სხვ.

2) თერაპიული ღონისძიებები: თერმული დამუშავება, ინჰიბიტორების გამოყენება (ანტიბიოტიკები) და პესტიციდები (ვირიციდები). თუმცა დღემდე ეფექტური ვირიციდები შემუშავებული არ არის.

მიკოპლაზმები (ფიტოპლაზმები)

მიკოპლაზმები (ფიტოპლაზმები), როგორც მცენარეთა დაავადებების გამომწვევნი, ცნობილია 1967 წლიდან (იაპონია). ისინი ერთი მცენარიდან მეორეზე გადადიან ჭიჭინობელების, ყვავილოვან პარაზიტ აბრეშუმას, თრიფსებისა და ტკიპების საშუალებით და იწვევენ ქაჯის ცოცხსა და სიყვითლის მსგავს სიმპტომებს. (მაგ. ასტრების სიყვითლე, ბრინჯის ყვითელი სიხუჭუჭე, ჰორტენზიის ყვავილების გამწვანება და სხვ).

სურ.76. მიკოპლაზმებით გამოწვეული დაავადებები.

სურ.75. ვიროიდებით დაავადებული კარტოფილი.

მიკოპლაზმები — მიკროორგანიზმების სპეციფიკური ჯგუფია, მათ შუალედური ადგილი უკავიათ ვირუსებსა და ბაქტერიებს შორის. მრგვალი, ზოგი მოგრძო ან ჰანტელის ფორმისაა, 0,1-1 მკმ — ზომის. ბაქტერიისაგან განსხვავებით, არ აქვთ უჯრედის ნამდვილი გარსი, აქვთ მხოლოდ სამშრიანი ელემენტარული მემბრანა. ვირუსებისგან განსხვავებით, აქვთ უჯრედული აგებულება და მრავლდებიან ხელოვნურ საკვებ არეზე, აქვთ როგორც დნმ ისე რნმ. მიკოპლაზები, ბაქტერიებისაგან განსხვავებით, მდგრადია პენიცილინისმიმართ და ვირუსებთან შედარებით, მგრძნობიარეა ტეტრაციკლინის მიმართ. არიან ძლიერი ფიტოპათოგენები. დაავადებული მცენარე ან საერთოდ არ გვაძლევს მოსავალს, ან მკვეთრად მცირდება პროდუქცია. მიკოპლაზმები იწვევენ მცენარის ზრდის ჩამორჩენას, ქონდრულობას, გენერაციული ორგანოების შეცვლას, ფერის ცვლილებებს, ყვავილების გამწვანებას, ქაჯის ცოცხს, აგრეთვე ისეთ სიმპტომებს, რაც ვირუსებს ახასიათებთ: დეფორმაციას, ნეკროზს, ჭკნობას, გაწვრილებას და სხვა. ისინი სახლდებიან ძირი-

თადად ფლოემაში, საცრისებურ მილებში. ზოგი ვიწროსპეციალიზებულია, ზოგს კი ფართო სპეციალიზაცია აქვს. მიკოპლაზმების დიაგნოსტიკისათვის გამოიყენება არა მხოლოდ დაავადების სიმპტომები, არამედ მიკროსკოპული ანალიზი, მცენარე-ინდიკატორები, მიკრობიოლოგიური მეთოდი, ტეტრაციკლინის მეთოდი და სხვ. მიკროპლაზმები არ გადადიან მცენარის წვენით.

ბრძოლა: საღი სათესლე და სარგავი მასალის აღება, სარეველების-მიკროპლაზმების რეზერვატორების — განადგურება, დაავადებული მცენარეების განადგურება, ბრძოლა გადამტან მწერებთან, გამძლე ჯიშების დანერგვა, ტეტრაციკლინის ჯგუფის ანტიბიოტიკების გამოყენება, თერმული დამუშავება და სხვ.

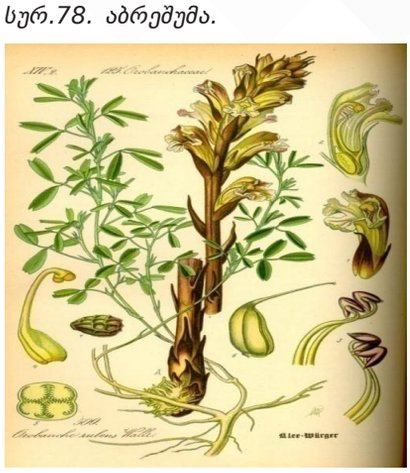
5.2.4 ყვავილოვანი პარაზიტები

სურ.77. ფითრი.

ყვავილოვანი პარაზიტები ეწოდებათ ისეთ ფარულთესლოვან ანუ ყვავილოვან მცენარეებს, რომლებიც სხვა უმაღლეს მცენარეებზე პარაზიტობენ. ისინი მცენარეს ართმევენ ან მხოლოდ ერთი სახის საკვებ ნივთიერებებს-წყალს და მინერალურ მარილებს — (ნახევრად პარაზიტები), რადგან ფესვები არ გააჩნიათ; ან ორივე სახის საკვებს ერთად — არაორგანულ და ორგანულ ნოვთიერებებს (ნამდვილი პარაზიტები), რადგან მოკლებული არიან როგორც ფესვებს, ისე ქლოროფილის არსებობას ღერო-ფოთლებში. ნამდვილი პარაზიტია აბრეშუმა კელაპტარა. ნახევრად პარაზიტებია: ფითრი, სანთელა. ყვავილოვანი პარაზიტები შეიძლება დავყოთ აგრეთვე ღეროს (ფითრი, აბრეშუმა) და ფესვების (კელაპტარა, ჩაწყობილა) პარაზიტებად.

სურ.78. აბრეშუმა.

აბრეშუმა — Cuscuta (ოჯახი — Cuacutaceae). მისი სხეული წვრილი, გრძელი, ყვითელი ძაფებისგანაა შემდგარი. მოთეთრო ფერის ყვავილები აქვს თავაკებად ან მტევნებად განლაგებული. ნაყოფი კოლოფია და წვრილ თესლს შეიცავს.მისი ღერო მკვებავი მცენარის ღეროს ეხვევა და არ აძლევს განვითარების საშუალებას. აბრეშუმას თესლი 12 წლამდე ძლებს ნიადაგში.



სურ.79. კელაპტარა.

კელაპტარა — Orobanche ramosa (ოჯახი — Orobachaceae) მრავალწლიანი ბალახოვანი მცენარეა, აქვს მარტივი ან დატოტვილი ღერო, ფოთლები ქერცლისებრია, ქლოროფილი არ გააჩნია, აქვს მოყვითალო, მოიისფრო შეფერვა. ყვავილები თავთავისებრ ან მტევნისებრ ყვავილედებს ქმნის, ნაყოფი კოლოფია 1500-მდე თესლით. მისი თესლი ნიადაგში იმ შემთხვევაში ვითარდება, თუ მკვებავი მცენარის ფესვებს მოხვდა და თანაც ნიადაგის მჟავიანობა 6,5-ს არ აღემატება. ნამდვილი პარაზიტია. ხშირია მზესუმზირას ნათესებში.

ყვავილოვანი პარაზიტები მრავლდებიან თესლით. ავრცელებენ ფრინველები, ცხოველები, ქარი და ა.შ. მცენარეში იჭრებიან თესლიდან განვითარებული წინაზრდილებით. ყვავილოვანი პარაზიტების დიაგნოსტიკა შესაძლებელია ვიზუალური დიაგნოსტიკის გზით.

ყვავილოვანი პარაზიტების წინააღმდეგ გამოიყენება:

- მექანიკური მეთოდი (ხელით მოცილება);
- აგროტექნიკური მეთოდი (თესლბრუნვა, ღრმად ხვნა);
- სელექციური მეთოდი (გამძლე ჯიშების შერჩევა);
- ქიმიური მეთოდი (ჰერბიციდების შესხურება).

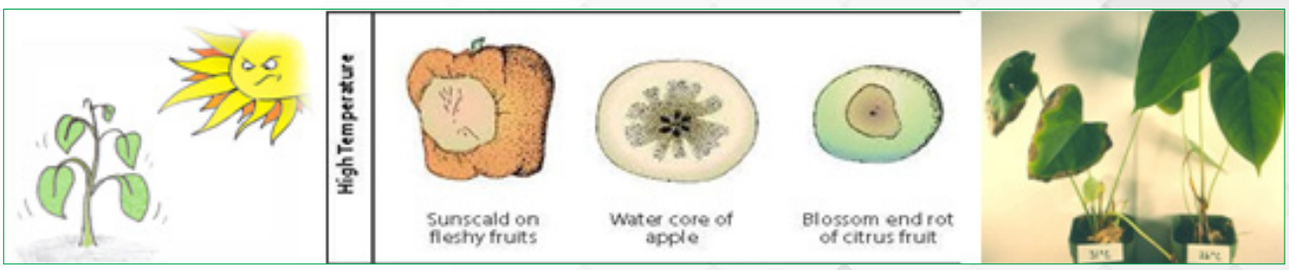
5.3 მცენარეთა სტრესის გამომწვევი აბიოტური ფაქტორები

მცენარეთა სტრესს იწვევს მაღალი ან დაბალი ტემპერატურა, სინათლის სიჭარბე ან ნაკლებობა, ტენის სიჭარბე ან ნაკლებობა, გვალვა, მეხი, ქარი, სეტყვა და სხვ.

ტემპერატურის სიჭარბით გამოწვეული დაავადებები:

მცენარის ყველა ორგანოსათვის ყველა ფაზაში საშიშია ტემპერატურის ერთბაშად დაცემა ან მომატება. ტემპერატურის სიჭარბე იწვევ:

- აღმონაცენებისა და ნერგების დაწვასა და ჩაწოლას;
- ყლორტებისა და ფოთლების დაწვას;
- ტოტებზე ქერქის დაბზარვას;
- ნაყოფების დაწვას (მაგ.წითელა ვაზზე).



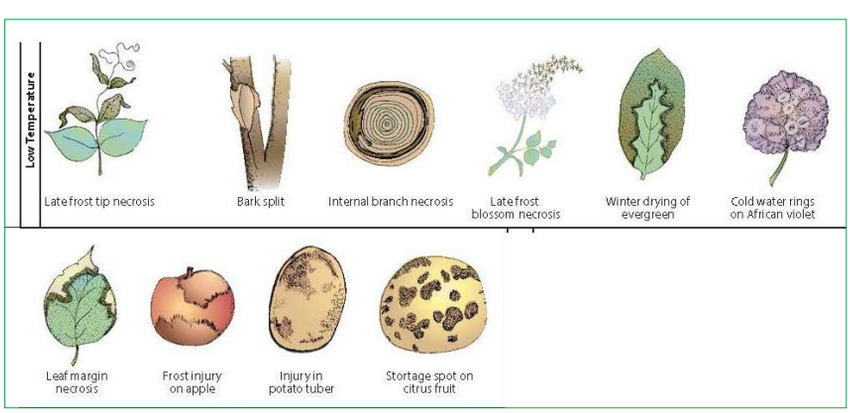
სურ.80. მაღალი ტემპერატურის გავლენა მცენარეზე.

ტემპერატურის ნაკლებობით გამოწვეული დაავადებები:

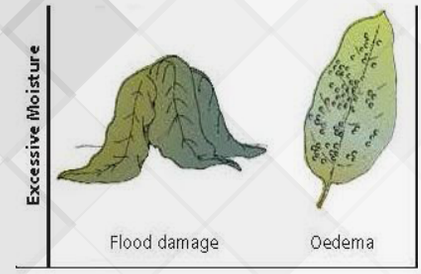
ტემპერატურის ნაკლებობა იწვევს:

- ვეგეტაციის ხანგრძლივობის ცვლილებას;
- სხვადასხვა ორგანოს გაყინვას ყინულის კრისტალების წარმოქმნის გამო, მათ შორის ფესვების მოყინვას;
- ტოტებზე ღია კიბოს წარმოქმნას;
- მერქნის ყინვისეულ ბზარებს;
- მცენარეთა უნაყოფობას;
- არაკონდიცირებული ნაყოფების წარმოქმნას;
- მოსავლის დაზრობას და სხვ.

სურ.81. ყინვით გამოწვეული ზიანი.



სურ.82. დაბალი ტემპერატურით გამოწვეული დაავადებები.



სურ.83. ტენის სიჭარბე.

ტენის სიჭარბით გამოწვეული დაავადებები:

ტენისადმი დამოკიდებულების მიხედვით, მცენარეები შეიძლება დავყოთ: 1). ჰიგროფიტებად 2). მეზოფიტებად და 3). ქსეროფიტებად.

ჭარბი ტენი იწვევს:

- ფესვების ჰორიზონტალურ განვითარებას;
- ფესვების მოხრჩობას;
- დამტვერიანების პროცესის შეფერხებას;
- ნაყოფების დასკდომას;
- მცენარეთა ჩაწოლას;
- საფევი ქსოვილების დიდი რაოდენობით წარმოქმნას.

ტენის ნაკლებობით გამოწვეული დაავადებები:

ტენის ნაკლებობა იწვევს ჭკნობას როგორს ერთწლიან, ისე მრავალწიან მცენარეებზე.

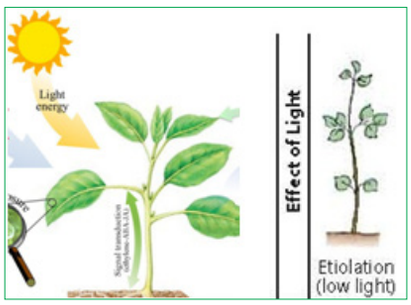
სურ.84. ტენის ნაკლებობის გავლენა მცენარეზე.

სინათლის სიჭარბით გამოწვეული დაავადებები

სინათლისადმი დამოკიდებულების მიხედვით, მცენარეები არიან: **სინათლის მოყვარულნი და ჩრდილის ამტანნი**, ფოტოპერიოდიზმის მიხედვით კი, მოკლე და გრძელი დღის.

სინათლის სიჭარბე იწვევს ქლოროფილის დაშლას.

სურ.85. სინათლის სიჭარბე.



სურ.86. სინათლის ნაკლებობის გავლენა მცენარეზე.

სინათლის ნაკლებობით გამოწვეული დაავადებები.

სინათლის ნაკლებობა იწვევს ეთიოლაციას ქლოროფილის განუვითარებლობას.

გვალვით გამოწვეული დაავადებები

გვალვის დროს მაღალი ტემპერატურა და ტენის ნაკლებობა ერთდროულად ახდენს უარყოფით გავლენას მცენარეზე.

სურ.87. გვალვით გამოწვეული ზიანი.

ქარით გამოწვეული დაავადებები

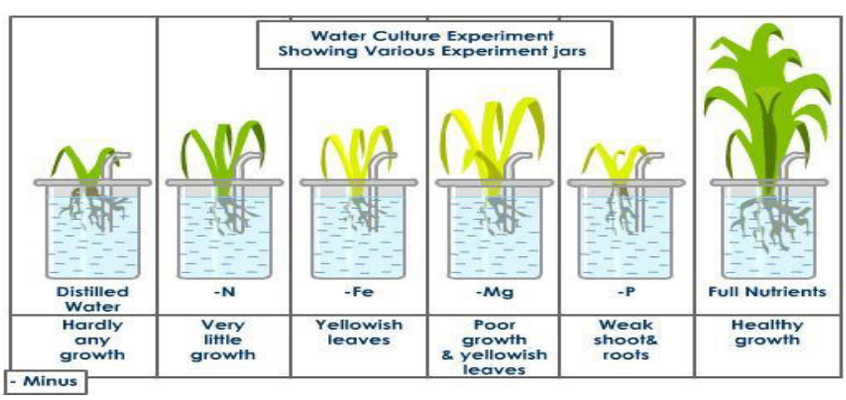
ქარი იწვევს:

- ტოტების დამტვრევას;
- აფშრუკვას;
- ყინვაგამძლეობის დაცემას;
- მცენარის გახმობას (ცხელი ქარების შემთხვევაში).

სურ.88. ქარის გავლენა.

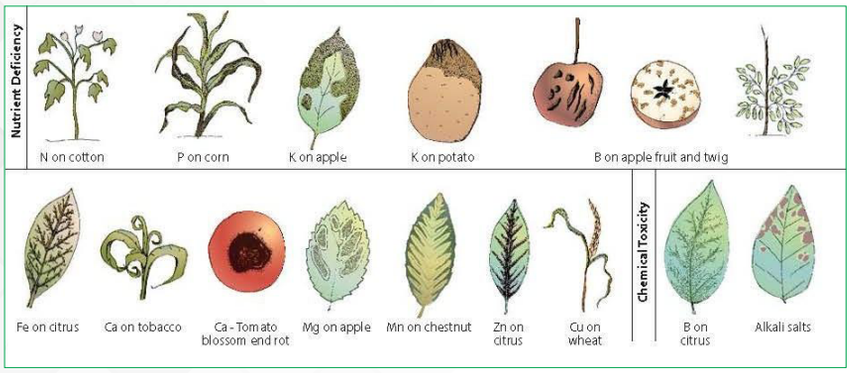
ნიადაგური ანუ ედაფური ფაქტორი

არახელსაყრელი ნიადაგური ანუ ედაფური ფაქტორით გამოწვეულ დაავადებებისათვის.



სურ.89. საკვები ელემენტების გავლენა მცენარეზე.

დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის სტრუქტურას, მჟავიანობას (ph-ს) და მის ქიმიურ შემადგენლობას, კერძოდ, მიკრო და მაკროელემენტების სიჭარბეს ან ნაკლებობას.



სურ.90. საკვები ელემენტების ნაკლებობის გავლენა მცენარეზე.

მექანიკური ფაქტორი

მექანიკური დაზიანებით გამოწვეულ დაავადებებში იგულისხმება ადამიანის ან ცხოველის მიერ მცენარისათვის მიყენებული მექანიკური დაზიანება; ქარით, მეხით, სეტყვით გამოწვეული მექანიკური დაზიანება და სხვა.

სურ.91. მექანიკური ფაქტორით გამოწვეული დაავადებები.

გარემოს გაჭუჭყიანება

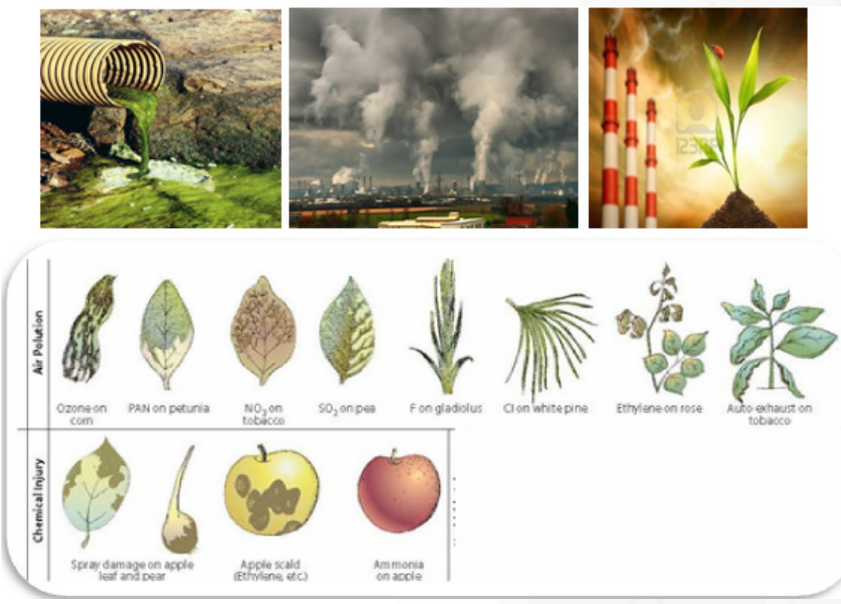
ა) ქარხნული ანარჩენები: ქვანახშირის ბოლი, ცემენტის ბოლი, ნახშირორჟანგი, გოგირდოვანი გაზი, ეთილენი და სხვ. ისინი იწვევენ ლაქებსა და ტოტების ხმობას;

ბ) გამოსხივება: რადიაციის ზრდა, ალფა, ბეტა, გამა სხივები, რენტგენის სხივები, ულტრაიისფერი სხივები და სხვა იწვევენ ანომალიებს.

გ) მანქანების გამონაბოლქვი — იწვევს გაყვითლებას.

დ) სარწყავი წყლის დაბინძურება — იწვევს კვების ბალანსის დარღვევასა და ინტოქსიკაციებს.

ე) გაზის გაჟონვა — იწვევს ფესვების მოშთობას, ფოთლებზე ლაქების წარმოქმნას და სხვ.



სურ.92. გარემოს დაბინძურებით გამოწვეული დაავადებები.

პესტიციდების არასწორი გამოყენება

პესტიციდების არასწორ გამოყენებაში იგულისხმენა: პრეპარატის ან მისი დოზის, ან კონცენტრაციის არასწორი შერჩევა. შედეგად, ხშირია ქიმიური დამწვრობა, ლაქები, სილაქავეები, კიბო, დეფორმაცია, რედუქცია, ბადისებრი, კორპოვანი ქსელით ნაყოფის დაფარვა და სხვ.

ეს დაავადებები იყოფა 3 ჯგუფად:

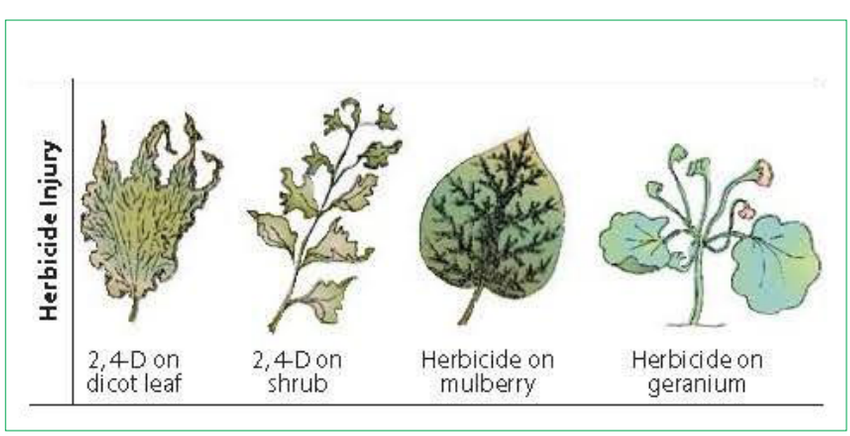
1) დაავადებები, რომლებიც გამოწვეულია

პესტიციდის მცენარეზე ზემოქმედებით;

2) დაავადებები, რომლებიც გამოწვეულია

პესტიციდის პათოგენზე ზემოქმედებით;

3) დაავადებები, რომლებიც გამოწვეულია პესტიციდის ეკოსისტემაზე ზემოქმედებით.



სურ.93. ჰერბიციდების გავლენა მცენარეზე.

5.4 სარეველები და მათი ჯგუფები

სურ.94. სარეველები.

სარეველა მცენარეებია — მცენარე, რომელიც იზრდება კულტურულ მცენარეებთან ერთად და ხელს უშლის მათ ზრდა — განვითარებას. სარეველა მცენარეების შესატყვის ტერმინად ძველად ეკალს და ღვარძლს ხმარობდნენ. აკადემიკოსმა ნიკო კეცხოველმა საფუძველი ჩაუყარა ტერმინს „სარეველა ბალახი“.

სარეველა მცენარეების რამდენიმე ათასი სახეობა არსებობს და მთელ მსოფლიოშია გავრცელებული. საქართველოში დაახლოებით 2000 სახეობაა, ისინი კარგად ეგუებიან ადგილობრივ პირობებს, სწრაფად ვითარდებიან და ვრცელდებიან, დიდ ზიანს აყენებენ სოფლის მეურნეობას — თრგუნავენ, ერევიან კულტურულ მცენარეებს, ნიადაგიდან დიდი რაოდენობით იღებენ ტენსა და საკვებ ნივთიერებას, სარევლიან ნაკვეთებში მკვეთრად ეცემა მოსავლიანობა და უარესდება პროდუქციის ხარისხი, ხელს უწყობენ მავნებლებისა და დაავადებების გავრცელებას, ზოგიერთი მათგანი ფესვიდან გამოყოფს მავნე ნივთიერებებს, რის გამოც მიწათმფლობელები სარევლიან სავარგულებს უწოდებენ „მწვანე ხანძარს“. ბევრი სარეველა შხამიანია (რომლითაც იწამლება პირუტყვი), აქვთ არასასიამოვნო სუნი და გემო, მარცვალში, ფქვილში, ფურაჟში და სხვა პროდუქტებში მოხვდრისას აფუჭებენ პროდუქტებს, დაფქვისას ფქვილს — ღვარძლის (თესლები ძნელად გამოსარჩევია ხორბლის თესლისგან), ლენცოფას და მწარას მცირე რაოდენობაც კი, უვარგისსხდის ადამიანისა და ცხოველის მოხმარებისთვის, იწვევს ძლიერ თავის ტკივილს, თავბრუსხვევას, ერთ ტომარა ხორბალზე, რამდენიმე ძიძოს მარცვალიც საკმარისია, იმისათვის, რომ უვარგისი გახდეს გამოსაყენებლად.

სარეველა მცენარეები ადამიანებში იწვევენ ალერგიას, რომელსაც „თივის ცხელებას“ უწოდებენ, თუმცა რეალურად, ის არა თივით, არამედ ყვავილის მტვრით არის გამოწვეული.

5.4.1 სარეველების ბიოლოგიური თავისებურებები

სარეველების ფართო გავრცელებას ხელს უწყობს მათი ისეთი ბიოლოგიური თვისებები, როგორიცაა ყინვაგამძლეობა, დროებითი გვალვის გადატანის უნარი, უხვი თესლიანობა. თესლის გაღივების უნარის ხანგრძლივად შენარჩუნება, ვეგეტატიური ორგანოებით — ფესვის ამონაყარით, ფესურებით — გამრავლების დიდი უნარი, ისეთი სარეველები, როგორიცაა ავშანი, აბზინდა, ნაცარქათამა, ჯიჯლაყა და სხვა ადვილად ეგუებიან დამლაშებულ ნიადაგებს.

სურ.95. 1. ავშანი (Artemisia phyllostachys (Boiss.) G. Wor.) 2. აბზინდა (Artemisia absinthium L.); 3. ნაცარქათამა (Chenopodium album L.) 4. ჯიჯლაყა (Amaranthus retroflexus L.).

სარეველების მთავარი თვისება, რაც მნიშვნელოვნად აძნელებს მათთან ბრძოლას, გახლავთ იმ კულტურებზე ადრე შემოსვლა — დამწიფება, რომელთა ნათესებსაც ისინი ასარევლიანებენ, ყოველთვის მათი თესლი იბნევა მოსავლის აღებამდე და არანაკლები ცვივა მოსავლის აღების დროსაც, მათთვის დამახასიათებელია აგრეთვე თესლის არათანაბარი აღმოცენების უნარი.

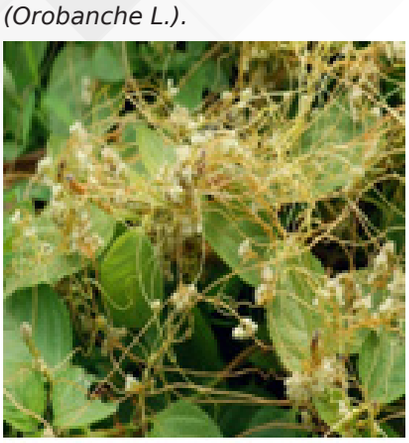
ფართობის სარეველების გავრცელების წყაროა სარეველების თესლი, ახალი ნაკელი, გაუწმენდავი სათესლე მასალა და სხვ.

სარეველების გავრცელებას ხელს სხვადასხვა ფაქტორი უწყობს: წყალი, ქარი, ცხოველები, თვითგაბნევა, ადამიანები და სხვა.

5.4.2 სარეველა მცენარეების ძირითადი ჯგუფები

სარეველა მცენარეები, კვების ტიპისა და სიცოცხლის ხანგრძლივობის მიხედვით, იყოფა ორ დიდ ჯგუფად: პარაზიტი და არაპარაზიტი სარეველები. პარაზიტი სარეველები დაყოფილია ორ ჯგუფად: ნახევრადპარაზიტები (ხრიალა, სანთელა, ფითრი, საყურე, იაჟუჟუნა, სატილია, კორდის კბილა) და სრული პარაზიტები (ღერო — ფოთლის — აბრეშუმა და ფესვის — კელაპტარა).

სურ.96. კელაპტარა (Orobanche L.).



სურ.97. აბრეშუმა (Cuscuta L.).

პარაზიტებს მიეკუთვნებიან სარეველა მცენარეები, რომლებიც იკვებებიან სხვა მცენარეების ხარჯზე, რადგან მათ არა აქვთ საკუთარი ფესვთა სისტემა, მის მაგიერ აქვთ საწოვრები (ჰაუსტორიები), რითაც ეკვრიან კულტურულ მცენარეებს, მათ არც მწვანე ფოთოლი გააჩნიათ.

ნახევრადპარაზიტ სარეველებს აქვთ მწვანე ფოთლებიც და ფესვებიც, მაგრამ მეზობელი მცენარისგან ითვისებენ წყალსა და საკვებ ნივთიერებებს.

სურ.98. ყანის სანთელა (Melampyrum arvense L.); ხრიალა (Rhinanthus L.); კორდისკბილა (Euphrasia L.); იაჟუჟუნა (Viola tricolor L.).

პარაზიტი და ნახევრადპარაზიტი სარეველები გარდა იმისა, რომ ასარევლიანებენ კულტურულ მცენარეებს, მცენარის დაავადებასაც იწვევენ, რაზეც ვისაუბრეთ ყვავილოვანი სარეველების დაავადებების განხილვისას.

არაპარაზიტი სარეველები იყოფა ორ ჯგუფად: მოკლეხნოვანები და მრავალწლიანები. სარეველა მცენარეებს, რომლებიც სიცოცხლის მანძილზე

სურ.99. ფითრი (Viscum L.) საყურე (Rhynchocorys orientalis (L.) Bnth.).

მხოლოდ ერთხელ ისხამენ თესლს. **მოკლეხნოვანები ეწოდებათ**, მოკლეხნოვანი სარეველები დაყოფილია შემდეგ ჯგუფებად: ეფემერები, საგაზაფხულო, მოზამთრე, საშემოდგომო, ორწლიანი;

იმ სარეველებს კი, რომლებიც თავიანთი სიცოცხლის მანძილზე რამდენჯერმე ისხამენ თესლს — **მრავალწლიანები**. მრავალწლიანი სარეველები იყოფა შემდეგ ჯგუფებად: მთავარფესვიანი, ფუნჯაფესვიანი, ბოლქვიანი, ტუბერიანი, ფესურიანი, ფესვნაყარი, მხოხავი.

მოკლეხნოვანი სარეველების ჯგუფებიდან:

- **ეფემერებს** აქვთ მოკლე სავეგეტაციო პერიოდი;

სურ.100. ჟუნჟრუკი (Stellaria media (L.) Vill.)

სურ.101. ტყის წიწმატი (Cardamine hirsuta L.).

- **საგაზაფხულოები** — გაზაფხულზე ღივდებიან და კულტურული მარცვლეულის მოსავლის აღებამდე ამთავრებენ ვეგეტაციას;

სურ.102. გაზაფხულის თავყვითელა (Senecio vernalis W.et K.) 2. შვრიუკა (Avena fatua L.) 3.ყვითელი ძურწა (Setaria glauca (L) P.B.).

- **მოზამთრეები** — იზამთრებენ ფოთლების როზეტით;

სურ.103. ქუთქუთა (Thlaspi arvense L.) 2. წიწმატურა (Capsella bursa-pastoris (I.) Medic.) 3. ღიღილო (Centaurea depressa M.B.).

- **საშემოდგომოები** — თავიანთი განვითარებით, გვანან საშემოდგომო მარცვლეულ კულტურებს;

სურ.104. ჭვავისებრი შვრიელა (Bromus secalinus L.); 2. თაგვისებრი ცერცველა (Vicia cracca L.) 3. ჩვეულებრივი ცერცველა (Vicia sativa L.).

- **ორწლიანი სარეველები** — აქვთ ვეგეტაციის ორწლიანი ციკლი;

სურ.105. (Hyoscyamus niger L.); 2. ყვითელი ძიძო (Melilotus officinalis L.); 3. თეთრი სასტვენა (Melandrium album (Mill.) Garcke).

მრავალწლინი სარეველები:

- **ფუნჯაფესვიანი სარეველები** — მთავარი ფესვი დამოკლებულია და მრავალი გვერდითი ფესვია განვითარებული;

სურ.106. მრავალძარღვა (Plantago major L.) 2. მდელოს წივანა (Festuca pratensis Huds.).

- **მთავარღერძიანი სარეველები** — მთავარი ფესვი კარგად აქვთ განვითარებული, აგრეთვე უვითარდებათ გვერდითი, წვრილი ფესვები;

სურ.107. ბაბუაწვერა (Taraxacum officinale Wigg.)

სურ.108. ვარდკაჭაჭა (Cichorium intybus L.)

სურ.109. გვირილა (Matricaria L.).

- **მხოხავი სარეველები** — ღერო მიწაზე ეფინება, მუხლებში ფესვიანდება და პწკალებს ივითარებს;

სურ.110. თეთრი სამყურა (Trifolium repens L.)

სურ.111. მარწყვა ბალახი (Potentilla L.).

სურ.112. ოშოშა (Glechoma hederacea L.).

- **ბოლქვიანი და ტუბერიანი სარეველები** — ბოლქვი შედგება ფუძედ წოდებული, ძლიერ შემცირებული ბრტყელი ღეროსგან და მასზე კარგად განვითარებული, მჯდომარე, საკვები ნივთიერებების მარაგის შემცველი გასქელებული ქერქლებისგან;

სურ.113. ყანის ნიორი (Allium rotundum L.).

სურ.114. ძაღლნიორა (Ornithogalum pyrenaicum L.).

სურ.115. ყაზახა (Muscari Mill.).

ტუბერი არის მცენარის მიწისქვეშა გამსხვილებული ღერო ან ფესვი, მომავალი წლისთვის დაგროვილი მარაგი ნივთიერებით;

სურ.116. (Lathyrus tuberosus L.).

სურ.117. ყანის ნემსიწვერა (Geranium tuberosum L.).

სურ.118. სათოვლია (Colchicum umbrosum Stev.).

- **ფესურიანი სარეველები** — ფესურები მიწისქვედა ღეროებია, რომლებიც ვეგეტაციურ გამრავლებასა და მცენარეების განახლებას ემსახურება;

სურ.119. ხოხავი ჭანგა (Agropyrum repens (L.) P.B.).

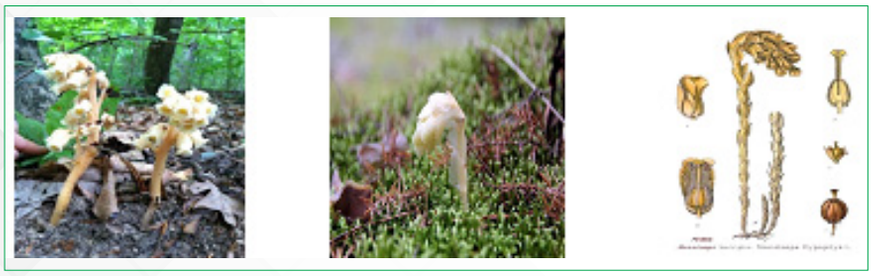
სურ.120. გლერტა (Cynodon dactylon (L,) Pers).

სურ.121. შალაფა (Sorghum halepense (L.) P.B.).

- **ფესვნაყარი სარეველები** — ფესვნაყარი სარეველები მთავარ ფესვზე ან მთელ ფესვთა სისტემაზე განლაგებული კვირტებიდან იძლევა ამონაყარს. ფესვნაყარი სარეველები, ისევე, როგორც ფესურიანები, მეტად აბეზარ სარეველებს წარმოადგენენ;

სურ.122. მინდვრის ხვართქლა (Convolvulus arvensis L.) სელიჭა (Linaria Mill.) კრაზანა (Hypericum perforatum L.).

- **საპროფიტული სარეველა მცენარეები** — მცენარეები, რომლებიც განვითარებისთვის საჭირო ორგანულ საკვებ ნივთიერებებს მკვდარი ორგანული შენაერთებიდან ან ლპობის პროდუქტებიდან იღებენ, ფოტოსინთეზის უნარი არ აქვთ.



სურ.123. ტყის სანთელა (Hypopytys monotropa Grantz.).

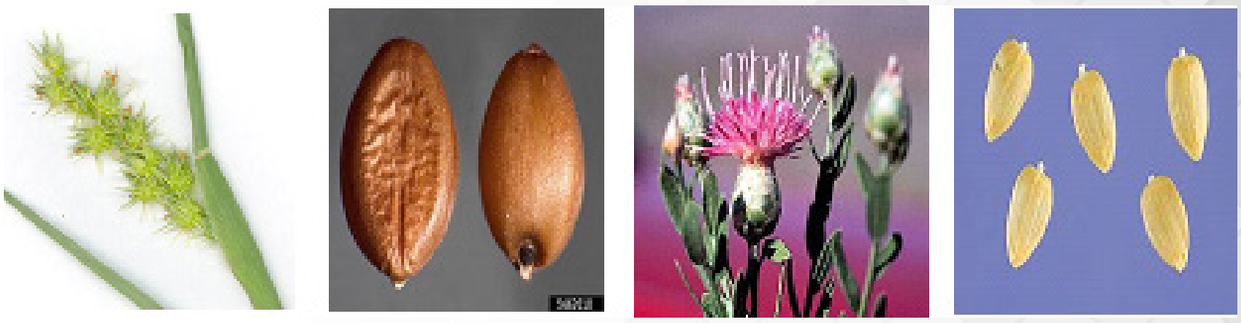
- **სპოროვანი სარეველა მცენარეები** — მრავლწლიანი ბალახები, მათთვის დამახასიათებელია სპორებითა და ვეგეტაციურად გამრავლება.

სურ.124. შვიტა (Equisetum arvense L.) გვიმრა (Psilotopsida D. H.Sco).

- **საკარანტინო სარეველა მცენარეები** — სარეველა მცენარეები, რომლებიც ქვეყანაში გავრცელებულები არ არიან ან თუ არიან — ძალიან უმნიშვნელოდ, თუმცა ისინი მეზობელ ან სხვა ქვეყნებში მნიშვნელოვნად არიან გავრცელებული და მომიჯნავე ქვეყნებისთვის საშიშროებას წარმოადგენენ. შემოტანილი სარეველები ახალ პირობებში გაცილებით უფრო მეტი აგრესიულობით ხასიათდებიან, ვიდრე თავიანთ სამშობლოში, რადგან ისინი შეგუებული არიან ადგილობრივ პირობებს, სადაც მათთვის დამახასიათებელი მავნებელი — დაავადებებიცაა, რომლებიც ხელს უშლიან მათ ზრდა — განვითარებას, ისინი არც ისე მრავალრიცხოვანი არიან, მაგრამ მავნეობის თვალსაზრისით, აბეზარ სარეველა მცენარეების ჯგუფს მიეკუთვნებიან. საკარანტინო სარეველებს აჯგუფებენ — შეზღუდულად გავრცელებულ და არარეგისტრირებულ სარეველებად. საქართველოში შეზღუდულად გავრცელებული საკარანტინო სარეველა მცენარეებია: სამნაკვთიანი ამბროზია, კაროლინის ძაღლყურძენა, მეჩხერყვავილიანი ცენხრუსი.

სურ.125. სამნაკვთიანი ამბროზია (Ambrosia trifida L,).

სურ.126. კაროლინის ძაღლყურძენა (Solanum carolinense L, .

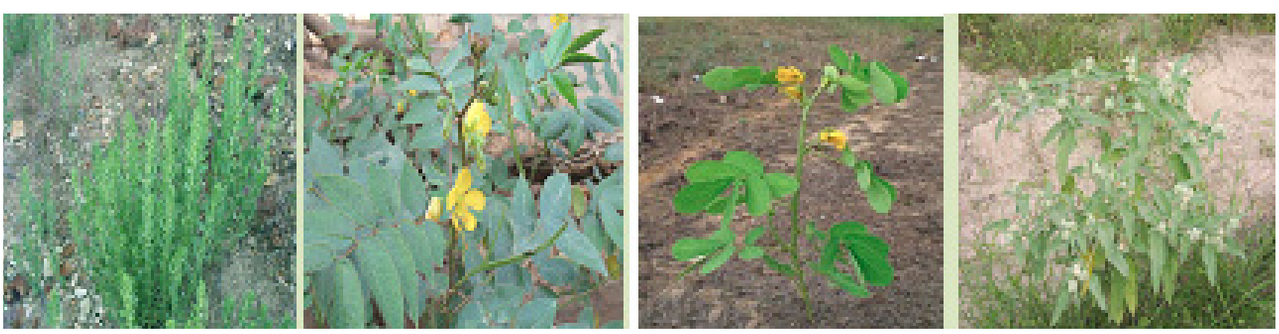


სურ.127. მეჩხერყვავილიანი ცენხრუსი (Cenchrus pauciflorus Benth.); ღიღილო მწარა (Acroptilon repens D.C.)

საქართველოში **არარეგისტრირებული საკარანტინო** სარეველა მცენარეებია:

სურ.128. ესხინომენე ვირჯინიის (Aeschynomene virginica (L) B.S.P); ესხინომენე ინდოეთის (Aeschynomene indica (L) B.S.P) ; ამბროზია მრავალწლიანი (Ambrosia psilostachya D.C.); დიოდია თელვადი (Diodia teres Walt.)

სურ.129. ეკლიანი ემექსი (Emex spinosa L.); ემექსი ავსტრალიური (Emex australis Stein) რძიანა დაკბილული (Euphorbia dentata L.) მზესუმზირა (ველურად მზარდი) — Helianthus Sp.



სურ.130. ანწლი უბისებრი (Iva axillaris Pursh.) ; კასია დასავლეთის (Cassia occidentalis) კასია ტორა (Cassia tora L.); კროტონი თავიანი (Croton capitatus Michx,).

სურ.131. პოლიგონუმ პენსილვანიის (Polygonum pensilvanicum L.) რაიმანია გაპობილი (Raimannia laciniata L.) სიდა ეკლიანი (Sida spinosa L.) ძაღლყურძენა ეკლიანი (Solanum rostratum Dum.).

სურ.132. ძაღლყურძენა სამყვავილიანი (Solanum triflorum Nitt.).

სურ.133. სტრიგები (Striga sp. sp.).

სურ.134. კრასულა (Kirk) Cockayne).

სურ.135. წყლის სუმბული (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms).

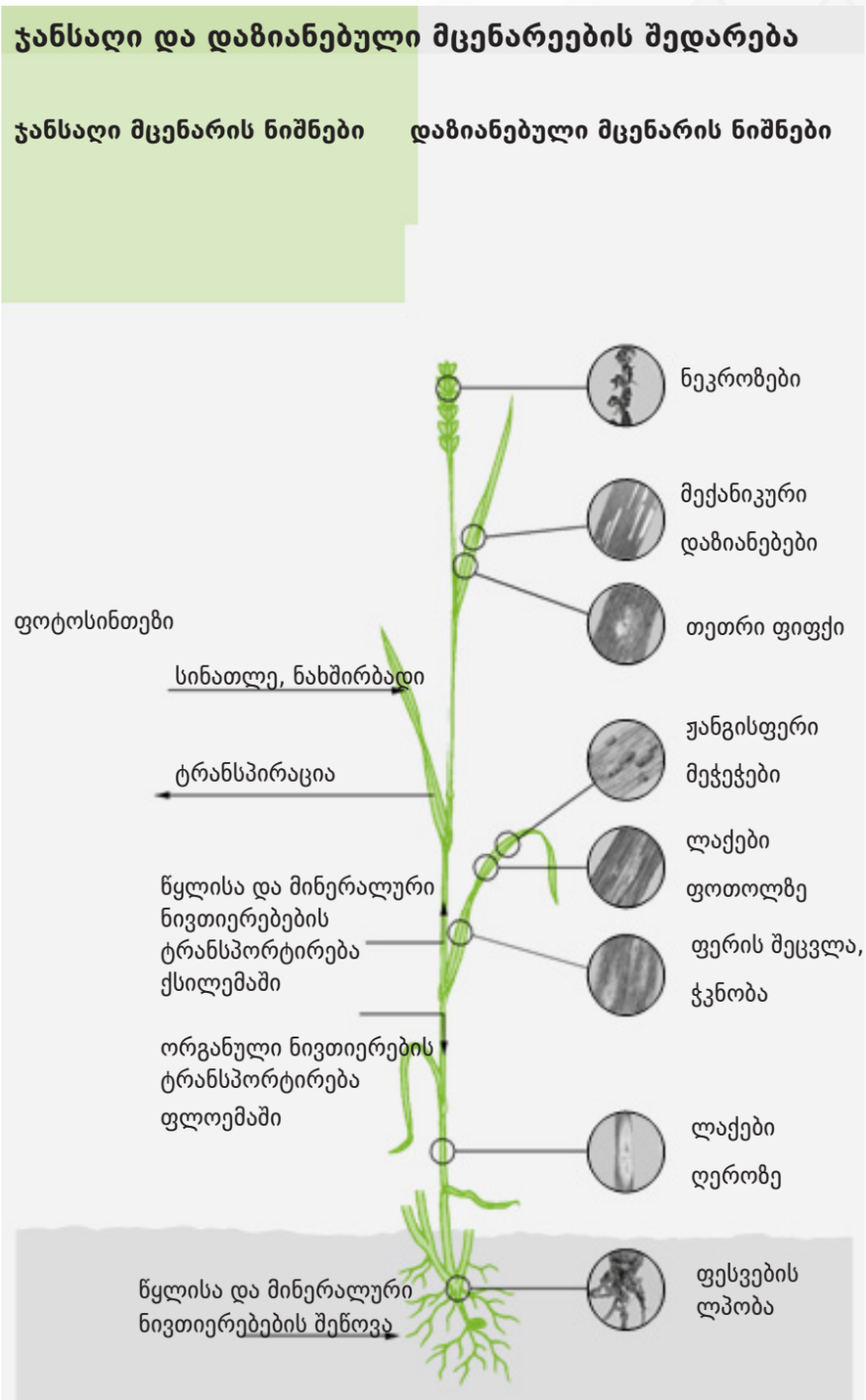
სურ.136. წყლის ფურისულა (Ludwigia peploides et Ludwigia grandiflora (Kunth.) P.H. Raven,).

სურ.137. პუერარია (Pueraria lobata (Kudzu).

სურ.138. ძაღლყურძენა ხაზურფოთლიანი (Solanum elaeagnifolium Cav.).

5.5 მავნე ორგანიზმების ამოცნობა მცენარის დაზიანების ფორმებისა და დაავადების სიმპტომების მიხედვით

იმისათვის, რომ დაზიანებული მცენარე ჯანმრთელი მცენარისაგან განვასხვავოთ, უნდა ვიცოდეთ, თუ როგორ გამოიყურება ნორმალურად განვითარებული მცენარე.



სურ.139. ჯანსაღი და დაზიანებული მცენარეების შედარება.

სურ.140. ფოთლის დაზიანების ფორმები.

5.5.1 მავნებლების ამოცნობა მცენარის დაზიანების ფორმების მიხედვით

მავნებლის მიერ მცენარის დაზიანების ფორმებია:

1. ლეტალური ანუ სასიკვდილო, როცა მცენარე მთლიანად ნადგურდება;
2. ტრავმატოლოგიური, როცა კვდება მცენარის რომელიმე ორგანო;
3. ნაწილობრივ ტრავმატოლოგიური, როცა იღუპება მცენარის რომელიმე ორგანოს ნაწილი;
4. ზრდის, როცა ხდება მცენარის ზრდის შეჩერება ან პირიქით — არასტანდარტული ზრდა;
5. იზოლაციის, როცა მცენარე უხვად გამოყოფს ფისს, კორპსა და წარმოიქმნება კალუსი.

ა) **ფოთლების** დაზიანება:

- კიდეების დაღრღნა (კალიები, კუტკალიები);
- მსხვილი ხვრელების ამოღრღნა (კომბოსტოს ხვატარი);
- ფოთლის ფირფიტის დაღრღნა (რჩება მხოლოდ ძარღვები);
- წვრილი ხვრელების ამოღრღნა კლაკნილად (რწყილები);
- სკელეტაცია (ალუბლის ხერხია);
- ფოთლის ფირფიტის დანაღმვა (მენაღმე და ციცქნა ჩრჩილები);
- ფოთლის ფირფიტის დეფორმაცია (ბუგრები);
- ფოთლის ფირფიტის განუვითარებლობა (ვაშლის ფსილა);
- ფოთლის ფირფიტის პარენქიმის დაჩონჩხვა (კომბოსტოს ჩრჩილი);
- გალების წარმოქმნა (ფილოქსერა, მეგალე ტკიპები);
- აბლაბუდის ბუდის წარმოქმნა (ვაშლის ჩრჩილი, ამერიკული თეთრი პეპელა);
- ფოთლის ფირფიტის გაუფერულება, ფერის შეცვლა (ტკიპები);
- წითელი ლაქების წარმოქმნა ან ფოთლის კიდეების გადაკეცვა (ვაშლის წითელგალა ბუგრი);

ბ) **გენერაციული ორგანოებისა და თესლის** დაზიანების ფორმები:

- მარცვლის მთლიანი ან ნაწილობრივი გათეთრება (მავნე კუსებურა);
- სათესლე საკნის ამოჭმა (ვაშლის ნაყოფჭამია);
- ნაყოფის კანქვეშ სასვლელების გაკეთება (ვაშლის ხერხია);
- კურკის შეჭმა (ალუბლის ცხვირგრძელა);
- კოკრების შეჭმა (კოკრიჭამია, ცხვირგრძელა);
- კვირტში ღრმა ხვრელის გაკეთება (კოკრიჭამია, ცხვირგრძელა);
- მარცვალში საკნის ამოჭმა (ბარდას მემარცვლია);
- მარცვლის მთლიანი დაღრღნა, შეჭმა (ლობიოს მემარცვლია);
- ნაყოფზე წითელი ლაქების წარმოქმნა (კალიფორნიის ფარიანა);

სურ.141. გენერაციული ორგანოების დაზიანების ფორმები.

სურ.143. მიწისქვეშა ორგანოების დაზიანების ფორმები.

გ) მავნებლისაგან მცენარის **ღერო-ტოტებისა და მიწისქვეშა ორგანოების** დაზიანების ფორმები:

- ღეროს გადაღრღნა (მომღრღნელი ხვატარები);
- კანის დასკდომა (კალიფორნიის ფარიანა);
- სიმსივნეების წარმოქმნა (ბურტყლა, ბუგრი);
- ქერქის დახეთქვა კვერცხის დების დროს (ბაღის ჭიჭინობელა);
- ღეროს გულის დაღრღნა, ხვრელების წარმოქმნა (ნაძვის დიდი ლაფანჭამია);
- ფესვებში, ძირხვენებში, ტუბერებში ხვრელების გაკეთება (მავთულა და ცრუმავთულაჭიები);
- გალების წარმოქმნა (ფილოქსერა, გალიანი ნემატოდები);
- ბოლქვის ამოჭმა ლპობის გამოწვევით (ხახვის ბუზი);
- ფესვის გამოღრღნა (ღრაჭები);

5.5.2 მცენარის დაავადებათა ამოცნობა სიმპტომების მიხედვით

მცენარის მავნე ორგანიზმების დიაგნოსტიკისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ვიზუალურ დიაგნოსტიკას დაავადებების სიმპტომებისა და მცენარის დაზიანების ფორმების მიხედვით. სიმპტომი არის მცენარეთა დაავადების გარეგნული ნიშანი. ცნობილია 15 ძირითადი სიმპტომი, ზოგ სიმპტომს ახლავს ქვესიმპტომიც (მაგ. ლაქა სიმპტომია, მაგრამ არშია — მისი ქვესიმპტომი).

სურ.142. ლაქა.

სილაქავე — ლაქა შეიძლება იყოს სხვადასხვა ფორმის (ოვალური, მრგვალი, დაკუთხული, S-ისებრი და ა.შ.), სხვადასხვა ზომის (წერტილისებრი, 1-2 სმ, დიამეტრის მქონე და სხვ), სხვადასხვა შეფერილობის (წითელი, ყავისფერი, ნარინჯისფერი, ყვითელი და სხვ) ან შეუფერავი. ლაქები აგრეთვე განსხვავდებიან წარმოშობის მიხედვით. გვხვდება პარაზიტული (პარაზიტებით გამოწვეული) და არა პარაზიტული (არახელსაყრელი გარემო -ფაქტორებით გამოწვეული) ლაქები.

სურ.144. ლაქები ფოთლებზე.

სიდამპლე — ეს არის ბიოქიმიური პროცესი, რომელიც — წყლიან გარემოში მიმდინარეობს, ამიტომ სიდამპლე ძირითადად წყლითა და საკვები ნივთიერებებით მდიდარ ორგანოებში გვხვდება: ძირხვენებში, ტუბერებში, ნაყოფებში და სხვ. სიდამპლე ორი სახისაა: სველი და მშრალი.

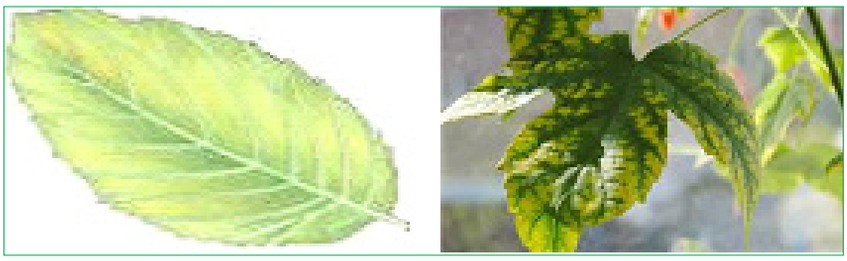
სურ.145. სველი სიდამპლე მსხლის ნაყოფზე მშრალი სიდამპლე კარტოფილის ტუბერებზე

ორგანოების დაშლა შეიძლება იყოს მთლიანი და ნაწილობრივი. მთლიანი დაშლის მაგალითს წარმოადგენს მტვრიანა გუდაფშუტათი დაავადებული თავთავი. ნაწილობრივი დაშლის მაგალითად კი შეგვიძლია მივიჩნიოთ კურკოვანთა ფოთლების დაფარცხავება ანუ კლასტეროპოროზი.

სურ.146. მთლიანი დაშლის სიმპტომი თავთავზე

სურ.147. ნაწილობრივი დაშლის სიმპტომი კურკოვანთა ფოთლებზე.

ორგანოების ფერის შეცვლა შეიძლება იყოს მთლიანი ან ნაწილობრივი. მთლიანი შეცვლის შემთხვევაში მთელი ორგანო იცვლის ფერს. მაგ. ვაზის ქლოროზის დროს, ფოთლები მთლიანად ყვითლდება რაც ნიადაგში რკინის ნაკლებობითაა გამოწვეული, ნაწილობრივი ფერის შეცვლის დროს ორგანო ნაწილობრივ იცვლის ფერს და ხდება მისი აჭრელება, რასაც ხშირად შევხვდებით ვირუსებით დაავადებისას.

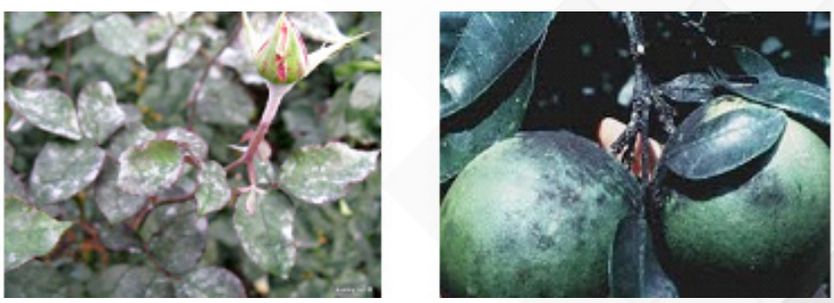


სურ.148. ფერის შეცვლა: მთლიანი და ნაწილობრივი.

ორგანოების პროგრესული ზრდა ორი გზით მიმდინარეობს. ერთ შემთხვევაში პარაზიტი უჯრედების რიცხვის მატებას იწვევს. ამ მოვლენის **ჰიპერპლაზია** ეწოდება. მეორე შემთხვევაში კი უჯრედები ზომაში მატულობს, რასაც **ჰიპერტროფიას** უწოდებენ. ორივე შემთხვევაში ადგილი აქვს კორძების, გამონაზარდების წარმოქმნას.

სურ.149. ჰიპერტროფია და ჰიპერპლაზია.

ფიფქი — ახასიათებთ ნაცროვან და სიშავის გამომწვევ სოკოებს. ნაცროვანი სოკოების შემთხვევაში, ფიფქი ნაცრისფერია (ვაზის ნაცარი, თხილის ნაცარი, ატმის ნაცარი და ა.შ.) ხოლო სიშავის გამომწვევი სოკოები (capnodium-ის გვარიდან) შავი ფერის ფიფქს ივითარებენ.



სურ.150. ნაცროვანი სოკოების ფიფქი სიშავის გამომწვევი სოკოების ფიფქი.

მეჭეჭი — წარმოადგენს ეპიდერმისის გამონაზარდს. შეიძლება იყოს მრგვალი, ოვალური, წაგრძელებული ფორმის, ძაფისებური ყავისფერი და ა.შ. მეჭეჭებს ივითარებენ ჟანგა სოკოები, აგრეთვე ვაშლის ტოტების კიბოს გამოწვევი სოკო და სხვა.

სურ.151. მეჭეჭები.

ნაყოფსხეულები — ახასიათებთ მხოლოდ სოკოებს. ისინი შეიძლება იყოს მიკროსკოპული და მაკროსკოპული. მაკროსკოპული ნაყოფსხეულები აქვს მაგ. აბედა და ქუდიან სოკოებს. ჩანთიან სოკოებში კი ვხვდებით მიკროსკოპულ ნაყოფსხეულებს. ესენია: კლეისტოკარპიუმი, პერიტეციუმი, აპოტეციუმი.

სურ.152. მიკროსკოპული და მაკროსკოპული ნაყოფსხეულები.

წვენთა დენა ანუ გომოზი — შეჭრილი მიკრობის საპასუხოდ, მცენარის მიერ წარმოიქმნება ანტისხეულები, რომლებიც ებრძვიან შეჭრილ

მიკრობს. გაუვნებელყოფილ მკვდარ უჯრედებს მცენარე თავის სხეულში აღარ აჩერებს, ეპიდერმისი იხსნება და ეს ნარჩენები სითხის სახით გარეთ გადმოიღვრება. თავიდან სითხე ღია ფერისაა, თხელი, შემდეგ კი წებოვანი ხდება, მკვრივდება და მაგრდება. ყოველგვარი წვენთა დენა სიმპტომი არ არის, (მაგალითად, ვაზის ტირილი, წიწვოვნებზე ფისის დენა და სხვ.), მაგრამ კურკოვნებზე წებოს დენა უკვე დაავადებაზე მიგვანიშნებს.

სურ.153. წებოს დენა კურკოვნებზე.

კიბო — ეს არის წყლული ანუ იარა, რომლის ცენტრი ჩაღრმავებულია, ნაპირები კი ამოწეული. იგი შეიძლება იყოს პარაზიტული, ღია ანუ მზარდი და არაპარაზიტული, დახურული ანუ კლებადი, პირველს იწვევენ პარაზიტები, როდესაც ჭრილობა თანდათან იზრდება, გარს შემოუვლიან ღეროს და ახმობენ. მეორე შემთხვევაში კი, (მაგალითად, სეტყვით დაზიანებისას) ჭრილობა ვიწროვდება, პირს იკრავს და მცენარე გადარჩება.

სურ.154. კიბოს სიმპტომი.

ქაჯის ცოცხი — ბუჩქისებრი ფორმის გამონაზარდია, რომელიც წარმოიქმნება: ა) ფოთლოვნებზე მძინარა კვირტების გამოღვიძებით, ბ) ხოლო წიწვოვნებზე — მუხლებისა და მუხლთაშორისების დამოკლებით.

სურ.155. ქაჯის ცოცხი.

ჭკნობა — შეიძლება გამოიწვიოს გარემოფაქტორმა — წყლის ნაკლებობამ ან პარაზიტებმა. პარაზიტების შემთხვევაში, ჭკნობა შეიძლება იყოს ტრაქეომიკოზული (იწვევენ სოკოები) და ტრაქეობაქტერიოზული (იწვევენ ბაქტერიები). ორივე შემთხვევაში პარაზიტები ჭურჭლებს აცობენ, რის გამოც ფესვებიდან წყალი მიწისზედა ორგანოებს ვეღარ მიეწოდება და მცენარე ჭკნება. ზოგჯერ ადგილი აქვს ტოქსიურ ჭკნობას. ამ დროს ჭურჭლები დაცობილი არ არის, მაგრამ პათოგენების ძლიერი ტოქსინები მცენარის მოწამვლას და მის სწრაფ ჭკნობას იწვევენ.

პროლიფიკაცია ანუ სიმახინჯე — ამ დროს ორგანო მისთვის არადამახასიათებელ ნაწილებს ივითარებს. მაგ.,შესაძლოა, სიმინდის ტაროები აღმოჩნდეს საგველა ყვავილედის ადგილას, საგველამ კი ტაროს ადგილი დაიკავოს. პროლიფიკაციის მაგალითს წარმოადგენს, აგრეთვე, ნივრის ფოჩზე ნივრის კბილის განვითარება.

სურ.157. პროლიფიკაცია.

ატროფია ანუ განუვითარებლობა — ხშირად იწვევენ ვირუსები. ამ დროს მცენარე შეიძლება დარჩეს ჯუჯა, ზრდაში ჩამორჩეს, რომელიმე ორგანო საერთოდ არ განვითარდეს ან სუსტად განვითარდეს.

სურ.158. ატროფია.

დეფორმაცია — ფორმის შეცვლა შეიძლება განიცადოს ნებისმიერმა ორგანომ.

სურ.159. დეფორმაციები ფოთოლზე, ნაყოფსა და ყვავილზე.

სურ.160. დეფორმაციები ფესვზე, ტუბერსა და ღეროზე.

სურ.156. ჭკნობა.

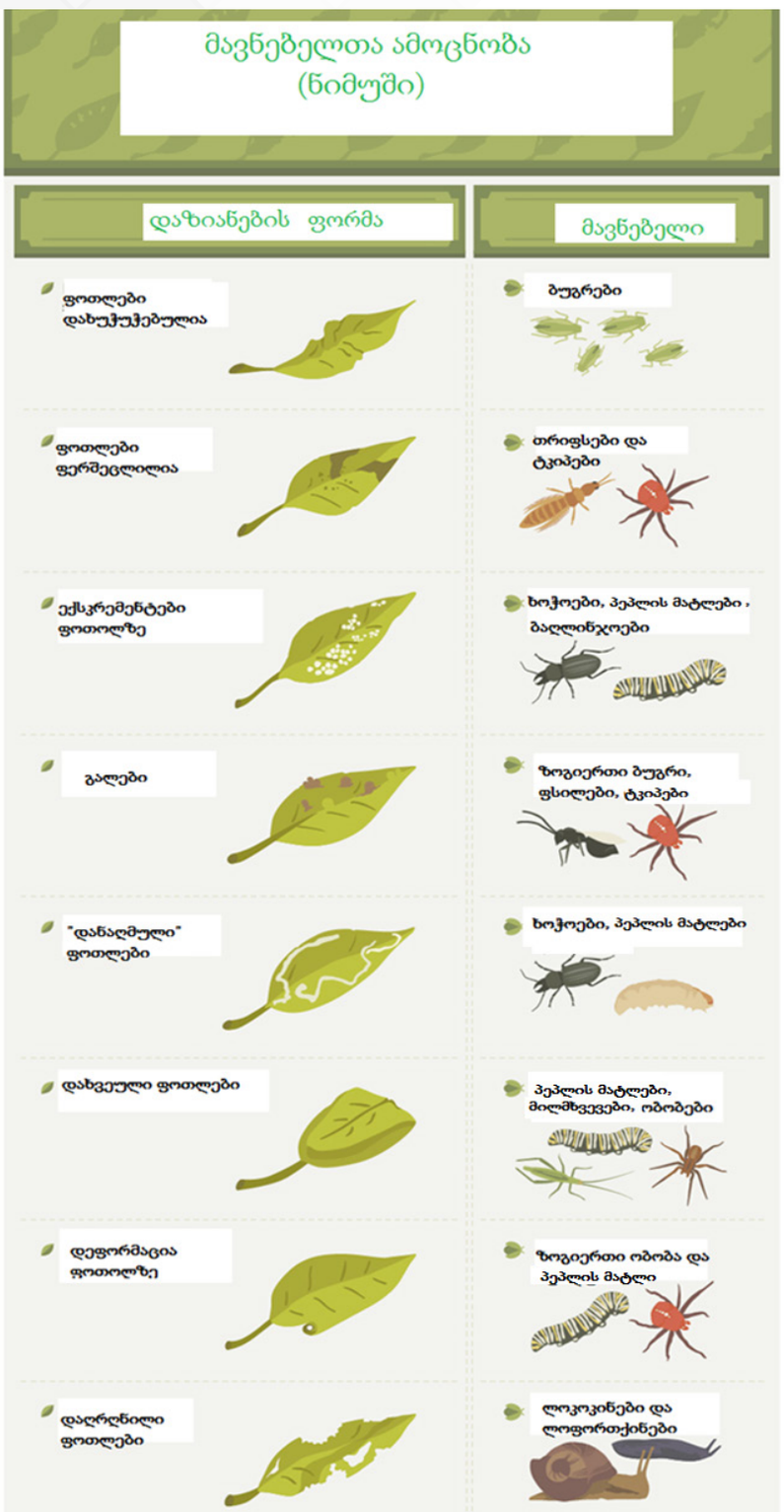
სურ.161. მცენარეთა მავნე ორგანიზმების დიაგნოსტიკა.

5.6 მცენარეთა მავნე ორგანიზმების დიაგნოსტიკის მეთოდები

5.6.1 მავნებელთა იდენტიფიკაციის მეთოდები

სახეობის იდენტიფიკაცია ზრდასრული ფაზის (იმაგო) მიხედვით, სპეციალური სარკვევებით ხდება.

მავნებლების ამოცნობა



სურ.163.

სურ.162. ლუპა.

მავნებლების ამოცნობა შეიძლება მოვახდინოთ ვიზუალურად ეიდონომიური ნიშნების, ონტოგენეზის, მცენარის დაზიანების სიმპტომების, დაზიანების ფორმის, დამზიანებელი ფაზის, ეკოლოგიური ინდექსებისა და სხვა კრიტერიუმების მიხედვით.

5.6.2 მცენარის დაავადებათა დიაგნოსტიკის მეთოდები

მცენარეთა დაავადებების დიაგნოსტიკის მეთოდები შეიძლება დავყოთ ორ ჯგუფად: კლასიკური ფიტოპათოლოგიური და მოლეკულური ბიოლოგიის მეთოდები.

კლასიკური ტრადიციული ფიტოპათოლოგიური მეთოდებია:

ა) ვიზუალური დიაგნოსტიკა (სიმპტომების მიხედვით);

ბ) მიკროსკოპული ანალიზი (მიკროსკოპული პრეპარატების დაამზადება და ანალიზი სინათლის მიკროსკოპით);

გ) ნოტიო კამერა (ნოტიო კამერის დამზადება ხდება შემდეგნაირად: სტერილურ პეტრის თასში ჩავაფინოთ ბამბა, დავასველოთ გამოხდილი წყლით, დავაფაროთ ფილტრის ქაღალდი, ზედ მოვათავსოთ საკვლევი ობიექტი, დავახუროთ სახურავი და შევდოთ თერმოსტატში);

დ) ხელოვნურ საკვებ არეზე პათოგენის წმინდა კულტურის მიღება (გულისხმობს დაავადებული ქსოვილის ხელოვნურ საკვებ არეზე გადათესვის პროცესს. მცენარის დაავადებული ქსოვილის ანათალს ვწმენდთ სპირტიანი ბამბითა და სპირტქურის ან გაზის სანათის ალზე გადასათესი ნემსით გადავიტანთ სინჯარაში ხელოვნურ საკვებ არეზე. სინჯარის თავს მოვატარებთ სპირტქურის ალზე და დავუცობთ თავს. სინჯარას ვათავსებთ თერმოსტატში დაავადების განვითარებისა და ნაყოფიანობის გამოსავლენად. რამდენიმე დღის შემდეგ ვაკვირდებით ვიზუალურად და ვატარებთ მიკროსკოპულ ანალიზს).

ე) მცენარე — ინდიკატორების მეთოდები (საჩვენებელი ანუ ინდიკატორი მცენარეების გამოყენებით);

ვ) სეროლოგიური მეთოდი; ზ) ჩანართების მეთოდი;

ე) ელექტონული მიკროსკოპია;

მოლეკულური ბიოლოგიის მეთოდები:

ა) ELIZA — იმუნოფერმენტული ანალიზის მეთოდი — (საჭიროებს იმუნოფერმენტულ ანალიზატორს);

ბ) იმუნოქრომატოგრაფიული მეთოდი;

გ) მოლეკულურ-ჰიბრიდიზაციული მეთოდი;

დ) PCR — პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის მეთოდი — გენომის (რნმ, დნმ) გამოვლენა პოლიმერიზაციის ჯაჭვური რეაქციით;

5.6.3 სარეველა მცენარეების დიაგნოსტიკის მეთოდები

სარეველების დიაგნოსტიკა ხდება ვიზუალურად, მორფოლოგიური ნიშნების მიხედვით: ფესვის, ღეროს, ფოთლის, ყვავილის, ნაყოფის, თესლის — აგებულება, (ფორმა, ზომა, ფერი), სახეობა დგინდება სარკვევების, ატლასების საშუალებით.

სურ.164. მიკროსკოპი.

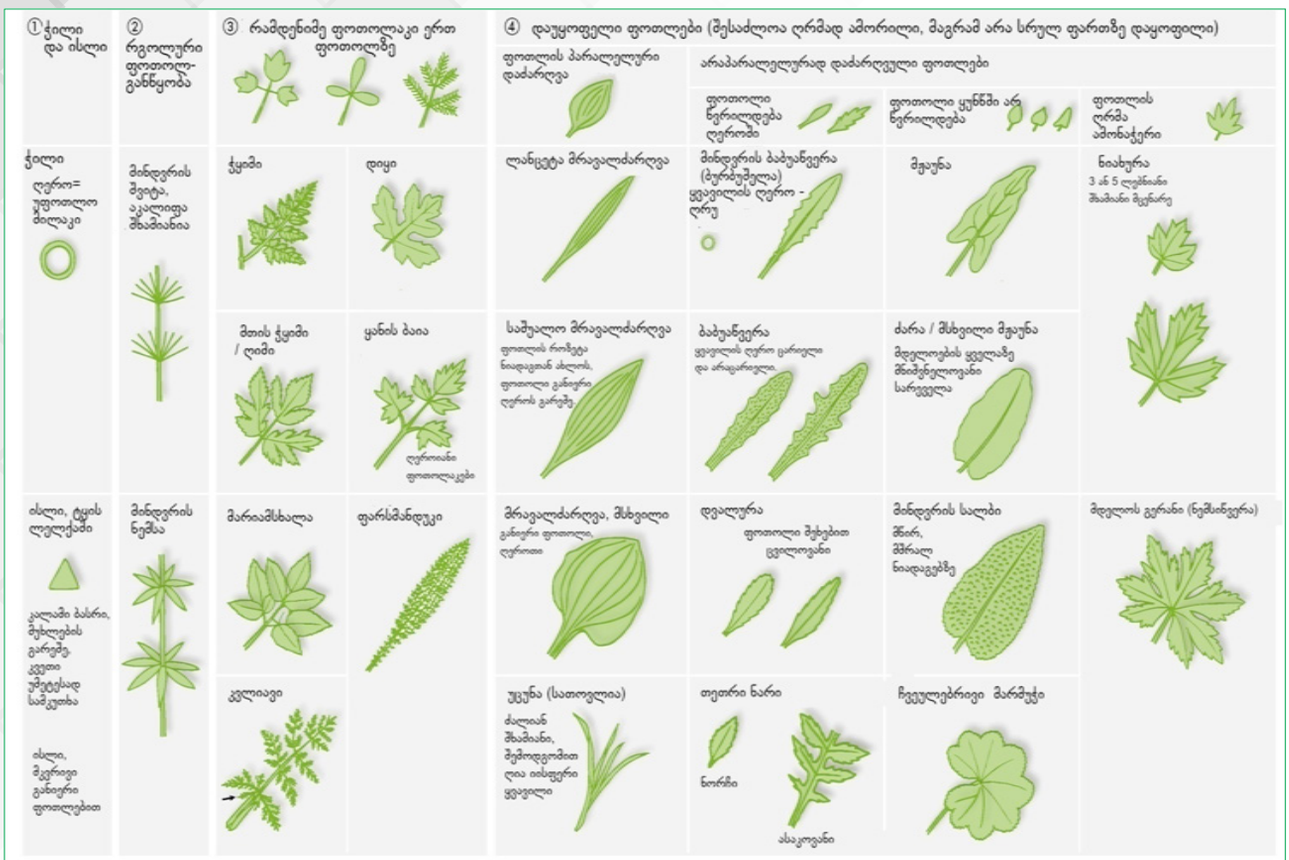
სურ.165. პეტრს თასი ნოტიო კამერისათვის.

სურ.166. სინჯარები.

სურ.167. მცენარეთა დაავადებების ამოცნობა (ნიმუში).

ძირითადი სარეველების ამოცნობა ვეგეტაციის პერიოდში.

ყურადღება: განსაზღვრისათვის გამოიყენეთ მხოლოდ ძირითადი ფოთლები!



სურ.168.

5.7 მცენარეთა მავნე ორგანიზმების აღრიცხვა

5.7.1 მავნე ორგანიზმების აღრიცხვის მეთოდები

მავნებლების გავრცელებისა და განვითარების ინტენსივობის აღრიცხვა შეიძლება ჩატარდეს, მცენარის დაზიანების ფორმებისა და მათი პროცენტული რაოდენობის მიხედვთ, მარშრუტული გამოკვლევებით ფართობის სხვადასხვა ერთეულზე: 1 $მ^2$-ზე, 1 ჰა-ზე და ა.შ.

დაავადებათა გავრცელება ანუ შეხვედრების სიხშირე განისაზღვრება საღი და დაავადებული მცენარეების აღრიცხვით. გავრცელებას ვანგარიშობთ ფორმულით.

$$P=n/N*100,$$

სადაც P არის გავრცელების %;

n — დაავადებულ მცენარეების რაოდენობა;

N — აღრიცხულ მცენარეთა საერთო რაოდენობა.

დაავადების სიძლიერის გამოსახვის გრადაციას ახდენენ პროცენტებით ან ბალებით.

მაგ.0 ბალი — მცენარე არ არის დაავადებული

1 ბალი — მცენარე ძალიან სუსტადაა დაავადებული;

2 ბალი — მცენარე სუსტადაა დაავადებული;

3 ბალი — მცენარე საშუალოდაა დაავადებული;

4 ბალი — მცენარის დაზიანება საკმაოდ ძლიერია;

5 ბალი — მცენარე ძალიან ძლიერადაა დაზიანებული და დიდ დანაკარგებს იძლევა. არსებობს სამბალიანი და ათბალიანი სისტემებიც.

მაგ. თუ ბოსტანში აღირიცხა ხახვის 200 მცენარე და აღმოჩნდა, რომ მათგან დაავადებულია 16, მაშინ დაავადების გავრცელების პროცენტის გამოსათვლელად 16 უნდა გავყოთ 200-ზე და გავამრავლოთ ასზე.

P=16/200*100=8 (%)

ე.ი. დაავადების გავრცელება 8 %-ია.

მცირე ფართობზე შეიძლება აღირიცხოს თითოეული მცენარე, დიდ ფართობებზე კი ხდება საცდელი უბნების შერჩევა, ნაკვეთის დიაგონალების გათვალისწინებით.

დაავადების განვითარების ინტენსივობა

დაავადების განვითარების დინამიკა ანუ ინტენსივობა განისაზღვრება სისტემატური დაკვირვებებით როგორც ღია, ისე დახურულ გრუნტში და გამოითვლება ფორმულით:

R=(∑a(b))/KN x 100,

სადაც R არის დაავადების განვითარების ინტენსივობა %-ში;

a-დაავადებულ მცენარეთა რაოდენობა;

b-დაავადების შესატყვისი ბალი;

∑a(b)წარმოებულთა ჯამია;

K-შკალის უმაღლესი ბალი;

N-აღრიცხული მცენარეების საერთო რაოდენობა.;

მაგ. ვაშლის ქეცის აღრიცხვისას დავადგინეთ, რომ 100 აღრიცხული მცენარიდან დაავადებულია 25, აქედან 5 მცენარე 1 ბალითაა დაავადებული, 12 მცენარე — 2 ბალით, 6 მცენარე- 3 ბალით და 2 მცენარე -4 ბალით. აღრიცხვა ჩატარდა ხუთბალიანი სისტემით. გამოთვლას ვაწარმოებთ ასე:

$$R= \frac{(5X1)+(12X2)+(6X3)+(2X4)\ X\ 100}{5X100} = \frac{(5+24+18+8)\ X100}{500} =11\%$$

სარეველების აღრიცხვა

დასარევლიანების აღრიცხვა ტარდება მინდვრად, ბოსტნებში, ხეხილის ბაღებში, ვენახებში, საძოვრებზე, მდელოებზე, მინდორსაცავ ზოლებში, რა დროსაც არკვევენ მათ სახეობრივ შემადგენლობას, რაოდენობას და სხვ. ასევე არკვევენ ნიადაგის სარეველების თესლითა და ვეგეტაციური გამრავლების ორგანოებით დასარევლიანებას, მოსავლის (მარცვლის) დასარევლიანებას და სხვ. მარცვლის დასარევლიანებას არკვევენ მისი თესვითი ხარისხის, სასურსათოდ და კვებისთვის ვარგისიანობის დადგენის მიზნით.

აღრიცხვის მეთოდებია: თვალზომითი მეთოდი, რაოდენობრივ-წონითი მეთოდი, რაოდენობრივი (ანუ კვადრატული მოედნის) აღრიცხვის მეთოდი. დასარევლიანების აღრიცხვა და სარეველების სახეობების გარკვევა შეიძლება მოხდეს როგორც ნაკვეთებზე, ისე ჭირნახულში.

თვალზომითი აღრიცხვა ხდება მალცევის შკალით, რომლის მიხედვით შეხვედრილ სარეველა მცენარეთა სიხშირეს ოთხი ბალით გამოსახავენ.

1 ბალი — ნაკვეთზე თითო-ოროლა სარეველაა (1-2 ეგზემპლარი 100 მ 2 ფართობზე).

2 ბალი — ცოტაოდენი სარეველაა, რომელიც ნათესში ითქვიფება.

3 ბალი — ბევრია, თუმცა ვერ აჭარბებს კულტურულ მცენარეთა რაოდენობას.

4 ბალი — სარეველები კულტურულ მცენარეებზე უფრო მეტია.

ნიადაგის დასარევლიანების აღრიცხვა ხდება სახნავი ფენის ან უფრო ღრმა ფენიდან აღებული სინჯებით სარეველების თესლის მიხედვით. გაარკვევენ მათ სახეობრივ შედგენილობას და გადაიანგარიშებენ ჰექტარზე.

ჭირნახულში (მარცვლეულში) სარეველების წონით შედგენილობას არკვევენ სახეობის მიხედვით, გამოსახავენ პროცენტულად კულტურული მცენარეების თესლის მიმართ. ზოგჯერ ამ შეფარდებას გამოსახავენ კილოგრამებით.

დასარევლიანების აღრიცხვა ყველა ნაკვეთზე ტარდება. ჩატარებული აღრიცხვის დროს, შესრულებული გამოკვლევების საფუძველზე, ადგენენ დასარევლიანების რუკას, რომელსაც თესლბრუნვის მინდვრებზე სარეველებთან ბრძოლის ღონისძიებათა გეგმის შესადგენად იყენებენ.

სარეველებს ბიოლოგიურ ჯგუფებად ალაგებენ და ამ ბიოლოგიურ ჯგუფებს დასარევლიანების რუკაზე გამოსახავენ პირობითი ნიშნებით, შტრიხებით ან ფერებით:

საგაზაფხულო სარეველებს — ყვითელი ფერით ან ჰორიზინტალური ხაზებით;

მოზამთრე და საშემოდგომოებს — მტრედისფრად ან ალმაცერი ხაზებით;

ორწლიანებს — მიხაკისფრად ან წერტილებით;

ფესვნაყარ სარეველებს — წითელი ფერით ან ვერტიკალური სქელი ხაზებით;

ფესურიან სარევლებს — მწვანე ფერით ან ჰორიზონტალური სქელი ხაზებით;

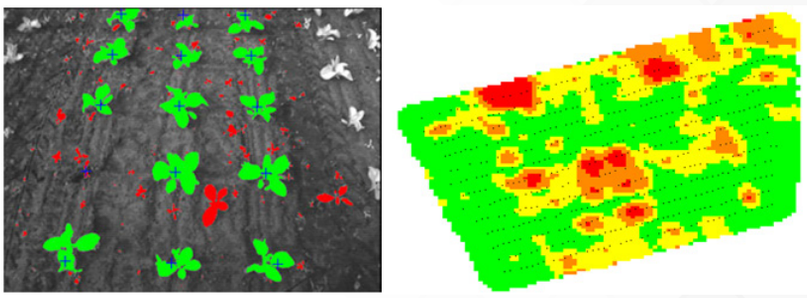
მთავარღერძიანებს — ნარინჯისფრად ან დიაგონალებში გადამკვეთი ალმაცერი ხაზებით;

მხოხავ სარეველებს — ვარდისფრად ან სამკუთხედებად;

ბოლქვიანებს — შავი ფერით ან წრე — რგოლებით;

ფუნჯაფესვიან სარეველებს — ლურჯი ფერით ან გადაჯვარედინებული ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ხაზებით;

პარაზიტ და ნახევრადპარაზიტ სარეველებს — იისფრად ან ვერტიკალური ხაზებით.



სურ.169. დასარევლიანების რუკა.

რუკაზე, პირობით ნიშნებთან ერთად, წრეხაზებში ჩასმული ციფრით უჩვენებენ შეხვედრილობის ბალსაც, ასეთივე წრეხაზებში პირობითი ნიშნით უჩვენებენ დასარევლიანების ტიპის წამყვან მცენარეს (მისი სახელწოდების პირველი ასოთი). მეტად აბეზარი, შხამიანი, და ძნელდ მოსასპობი სარეველები აღინიშნება პატარა კვადრატებით, საკარანტინოები — სამკუთხედებით. რუკებს აუცილებლდ უნდა ერთვოდეს უფრო მეტად გავრცელებული სარეველების სიები. ამგვარად შედგენილი დასარევლიანების რუკის თავისუფალ ადგილზე პირობითი ნიშნების გამოსახულებები და მათი განმარტებები კეთდება.

5.7.2 მავნეობა

მავნეობის ეკონომიკური ზღვრები, მავნეობის კოეფიციენტი

პესტიციდების გამოყენება რეკომენდებულია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა მავნებლის რიცხობრიობა აჭარბებს მავნეობის კრიტერიუმს ანუ **მავნეობის ეკონომიკურ ზღვარს**, ე.ი. იმ დონეს, როცა ქიმიური დაცვის საშუალებების გამოყენებაზე გაწეული ხარჯები არ აღემატება მავნებლის მიერ გადანდგურებისგან გადარჩენილი მოსავლის ღირებულებას. ამასთან, აუცილებლად მიჩნეულია პესტიციდების გამოყენების შეწყობა ბიოლოგიურ, ბიოტექნიკურ, აგროტექნიკურ და სხვა ხერხებთან და საშუალებებთან, შექმნილი ეკოლოგიური მდგომარეობის შესაძლო სიზუსტის გასათვალისწინებლად. მავნეობის ეკონომიკურ ზღვარს ცხოველური წარმოშობის მავნებლებისა და სარეველებისთვის ითვლიან. მცენარეთა დაავადებების წინააღმდეგ იყენებენ პროფილაქტიკურ ბრძოლის ღონისძიებებს, ამიტომ მათ მიმართ მავნეობის ეკონომიკური ზღვრების გამოთვლა არ ხდება. მავნეობის ეკონომიკური ზღვარი გამოითვლება ფორმულით:

$$X = \frac{A * B}{Y} * C$$

სადაც: A — პესტიციდების გამოყენებაზე გაწეული ხარჯები ჰა — ზე;

B — მოსპობილი მავნე ორგანიზმების რიცხოვნობა ჰა — ზე გაანგა
რიშებით;

C — რენტაბელობის ნორმა % — ში;

Y — გატარებული ღონისძიებების შედეგად შენარჩუნებული მოსავლის ღირებულება.

ცნობილია ზოგიერთი მავნებლის მეზ-ი (მავნეობის ეკონომიკური ზღვარი). მაგ:

- ბუგრები — 5 ბუგრი 1 ფოთოლზე;
- ტკიპები — 2-5 ტკიპა 1 ფოთოლზე ;
- ფოთლიხვევიები — 2-4 მატლი 10 სმ. ყლორტზე;
- კოქციდები — 3 ეგზემპლარი 10 სმ. ყლორტზე;

მავნეობის კოეფიციენტი გამოხატავს მოსავლის დანაკარგების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შემცირების დონეს, გამოსახულს პროცენტებში.

მავნეობის კოეფიციენტი გამოითვლება შჩეგოლევის მიხედვით, შემდეგი ფორმულით:

$$K = (m - n) \cdot 100 / m,$$

სადაც

m — დაუზიანებელი ნაკვეთიდან აღებული საშუალო მოსავალია;

n — დაზიანებული ნაკვეთიდან აღებული მოსავალი.

დაავადებათა მავნეობას განსაზღვრავენ ასევე მოსავლის დანაკარგების მიხედვით, შემდეგი ფორმულით:

$$Q = \frac{(A - a) \times 100}{A},$$

სურ.170. საქართველოს ეროვნული მუზეუმის კოლექცია.

სადაც

Q არის მავნეობის კოეფიციენტი

(მოსავლის დანაკარგები;

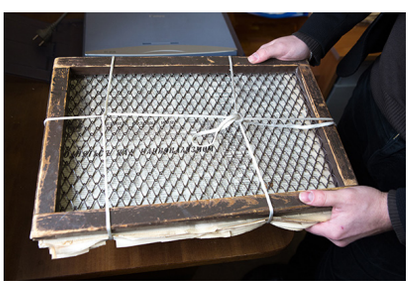
A — საღი მცენარეების მოსავალი;

a — დაავადებული მცენარეების მოსავალი.

რაც უფრო მაღალია დაავადების განვითარების ინტენსივობა ან დაავადების ბალი, მით უფრო მეტია მავნეობის კოეფიციენტიც.

მაგ. თუ დაავადებული მცენარეების მოსავალი 80 კგ-ია, საღი მცენარეებისა კი- 115 კგ, მავნეობა ასე გამოითვლება: Q = (115-80)x100/115=30,4%

5.7.3 კოლექციისა და ჰერბარიუმის დამზადება

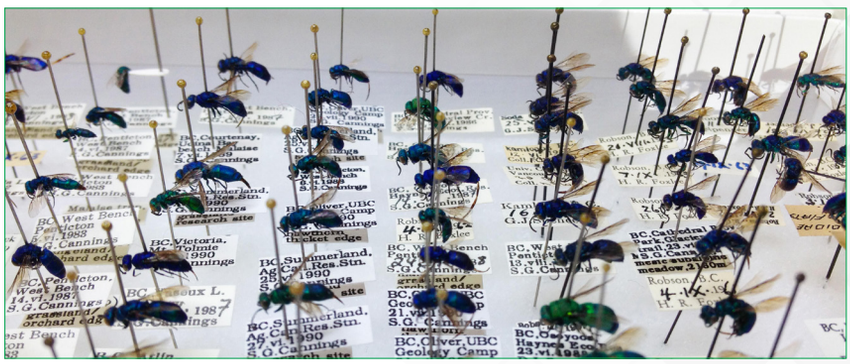


სურ.171. ჰერბარიუმის ბადე.

მავნებლების კოლექციის დამზადების წესი

მარშრუტული გამოკვლევების შედეგად, ბუნებაში შეგროვებული მასალის დამუშავების შემდეგ, დგება კოლექციები. ენტომოლოგიური კოლექცია წარმოადგენს მწერების ნაკრებს, გამშრალი სახითა და ენტომოლოგიურ ნემსებზე მოთავსებულს, რომელიც შენახულია სპეციალურ ყუთებში.

კოლექციას აუცილებლად უნდა ახლდეს ეტიკეტი, რომელზეც აღინიშნება მასალის შეგროვების ადგილი, თარიღი, დრო, მცენარის სახეობა, ორგანო, მავნებლის ფაზა, დაზიანების ტიპი ინტენსივობა და გვარი. შეიძლება დასახლების, ექსპოზიციის, ვარჯის სიღრმის ან პერიფერიის, ამინდის ჩვენება.



სურ.172. კოლუმბიის უნივერსიტეტის კოლექცია (UBC Zoology — The University of British Columbia).

სარეველების ჰერბარიუმის დამზადება

სურ.174. სარეველების ჰერბარიუმი.

ჰერბარიუმისთვის მცენარეებს ყვავილობის დასაწყისში აგროვებენ მშრალ ამინდში, 11 საათის მერე, როცა ნამი შემშრალია მცენარეზე, რადგან იგი ფოთოლზე ლაქებს აჩენს.

მცენარეს ამოიღებენ ფესვიანად, გაასწორებენ და ათავსებენ სპეციალურ ყუთში, საქაღალდეში, სასურველია, ძველი გაზეთების ან ფოროვანი ქაღალდის გამოყენება.

მცენარეების გაშრობა საჰერბარიუმო ბადეში ან პრესის ქვეშ ხდება. შრობის პროცესი რამდენიმე დღეს მიმდინარეობს, დასაჩქარებლად მზეზე, თერმოსტატში, ან საშრობ კარადაში ათავსებენ, ან შეკრავენ და ოთახში ჩამოკიდებენ, ზოგჯერ მცენარეებს დესიკანტების (წყალწამრთმევი საშუალებები) საშუალებით აშრობენ.

ჰერბარიუმის შესანახ შენობაში უნდა იყოს მუდმივი ტემპერატურა და ტენიანობა. მაღალი ტენიანობა იწვევს მცენარის დაობებას, ხოლო სიმშრალე — მტვრევადობას. მასალა ინახება ბნელ შენობაში.

შრობა დასრულებულია, როდესაც გამშრალია მცენარის ყველაზე მსხვილი ნაწილი. ისინი უნდა დამაგრდეს A3 ფორმატის (42X28 სმ) თეთრ ქაღალდზე, მარჯვენა ქვედა მხარეს უკეთდება ეტიკეტი 10X8 სმ-ზე, სადაც მინიშნებულია ოჯახი, მცენარის დასახელება (ქართულად, ლათინურად), წარმოშობა (ქვეყანა), შეგროვების ადგილი, შემგროვებლის სახელი, გვარი, თარიღი.

მცენარეთა დაავადებული ნიმუშების ჰებარიუმის დამზადება

დაავადებულ მცენარეთა ნიმუშების ჰერბარიუმი ისევე უნდა დაამზადოთ, როგორც მზადდება სარეველების ჰერბარიუმი.

კითხვები თვითშეფასებისათვის:

1. დაასახელეთ მცენარეთა მავნე ორგანიზმების ძირითადი ჯგუფები.
2. რომელი უხერხემლო ცხოველური ორგანიზმები წარმოადგენენ მცენარეთა მავნებლებს?
3. რა გარეგნული ნიშნებით ამოიცნობთ მწერებს?
4. ჩამოთვალეთ განმასხვავებელი ნიშნები მწერებსა და ტკიპებს შორის.
5. რა ზიანი მოაქვთ ნემატოდებს მცენარისათვის?
6. რა სახის დაზიანება აღინიშნება მცენარეებზე ლოკოკინების გავრცელების შემთხვევაში? ლოქორების შემთხვევაში?
7. მცენარეთა რომელ მავნე მღრღნელებს იცნობთ?
8. ჩამოთვალეთ მცენარეთა დაავადებების გამომწვევი ცოცხალი ანუ ბიოტური ფაქტორები.
9. რა თავისებურებები ახასიათებთ სოკოებს?
10. რა სიმპტომებს იწვევენ ბაქტერიები მცენარეებზე?
11. რა ფაქტორი თამაშობს მნიშვნელოვან როლს ფიტოპათოგენური ვირუსების გავრცელებაში?
12. ჩამოთვალეთ მცენარეთა სტრესის გამომწვევი აბიოტური ფაქტორები.
13. სარეველების რომელ ჯგუფებს იცნობთ?
14. რა ზიანი მოაქვთ სარეველებს მცენარეებისათვის?
15. რა მეთოდები შეიძლება გამოვიყენოთ მცენარეთა მავნებლების დიაგნოსტიკისათვის?
16. ჩამოთვალეთ მცენარეთა დაავადებების დიაგნოსტიკის მეთოდები?
17. როგორ ამოვიცნოთ სარეველები?
18. რა მეთოდებით აღვრიცხოთ მცენარეთა მავნებლები? დაავადებები? სარეველები?
19. როგორ უნდა დავამზადოთ მავნე მწერების კოლექცია?
20. როგორ შეიძლება დამზადდეს მცენარეთა დაავადებების ან სარეველების ჰერბარიუმი?

პრაქტიკული დავალებები:

1. მცენარეთა მავნე ორგანიზმების ამოცნობა ვიზუალური დაკვირვების საფუძველზე მცენარის დაზიანების ფორმებისა და სიმპტომების მიხედვით;

   - მოამზადეთ ფიტოსანიტარული მონიტორინგისათვის საჭირო ხელსაწყოები;
   - ჩაიცვით უნიფორმა;
   - დავალების შესაბამისად ჩაატარეთ მცენარეებზე დაკვირვება მითითებულ ნაკვეთში;
   - მეთოდიკის შესაბამისად ამოიცანით სამუშაო არეალში გავრცელებული მცენარეთა მავნე ორგანიზმები.

2. მცენარეთა დაავადებული ნიმუშების კოლექციისა და ჰერბარიუმის დამზადება წესების დაცვით და უსაფრთხოების ნორმების გათვალისწინებით;
3. მავნებლების კოლექციის დამზადება წესების დაცვით და უსაფრთხოების ნორმების გათვალისწინებით;
4. სარეველების ჰერბარიუმის დამზადება წესების დაცვით და უსაფრთხოების ნორმების გათვალისწინებით.
5. მცენარეთა მავნებლების გავრცელების გამოთვლა კონკრეტულ არეალში აღრიცხვის მეთოდების შესაბამისად;
6. მცენარეთა დაავადებების გავრცელების პროცენტის გამოთვლა დავალების შესაბამისად;
7. ნაკვეთის დასარევლიანების გამოთვლა მეთოდიკის შესაბამისად;
8. მცენარეთა მავნე ორგანიზმების მავნეობის ეკონომიკური ზღვრების დადგენა დავალების შესაბამისად.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ალექსიძე გ. (2014). მცენარეთა დაცვა, თბილისი, განათლება
2. ბათიაშვილი ი. დეკანოიძე გ. (1974) ენტომოლოგია, თბილისი, განათლება
3. ლობჟანიძე, მზ. ბერუაშვილი, მ., გაგოშიძე, გ. (2015). მცენარეთა დაცვა: მცენარეთა დაცვის ტექნიკოსის ელექტრონული სახელმძღვანელო, vet.ge/wp-content/uploads/.../studentis-saxelmzgvanelo-mcenareta-dacvis-teqnikosi.pdf
4. ყანჩაველი ლ. (1987). სასოფლო-სამეურნეო ფიტოპათოლოგია, თბილისი