

მცენარეთა დაცვა



გარემოსდაცვითი და აგრა რული განათლება სკოლაში

დამხმარე სახელმძღვანელო ზოგადი განათლების საბაზო და საშუალო
საფეხურის მასწავლებლებისთვის



გარემოს დაცვისა და სოფლის
მეურნეობის სამინისტრო



სსიპ გარემოსდაცვითი
ინფორმაციისა და
განათლების ცენტრი

თბილისი

2026

სახელმძღვანელო „გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლებში“ მომზადებულია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის მიერ.

ყველა უფლება დაცულია. ნაშრომის ხელახალი გამოცემა დასაშვებია მხოლოდ არაკომერციული და საგანმანათლებლო მიზნებისთვის საავტორო უფლების მქონე სუბიექტის წერილობითი ნებართვითა და წყაროს ზუსტი მითითებით.

სახელმძღვანელოს შექმნაზე მუშაობდა:

მანანა ბაბრუაშვილი - სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი

„სახელმძღვანელო შემუშავდა სსიპ „გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის“ ორგანიზაციული და ინსტიტუციური ხელშეწყობით.“

სახელმძღვანელო ელექტრონულად ხელმისაწვდომია ვებ-გვერდებზე:

WWW.ELIBRARY.MEPA.GOV.GE

WWW.EIEC.GOV.GE

წინასიტყვაობა

სახელმძღვანელო „გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლაში“ (საბაზო და საშუალო საფეხურის მასწავლებლებისთვის) - გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის მიერ დაწესებული გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლების ხელშემწყობი პოლიტიკის გაგრძელებას წარმოადგენს. მისი მიზანია, მოსწავლეებს უზიარებლად უკეთესი და მდგრადი სამყაროს შექმნისკენ. იგი შლის ზღვარს გარემოსდაცვით და აგრარულ თეორიულ ცოდნასა და პრაქტიკას შორის, მკითხველს ეხმარება ადამიანის ქმედებებსა და ჩვენი პლანეტის ჯანმრთელობას შორის კავშირების სიღრმისეულ გაგებაში.

სახელმძღვანელო მწვავე გლობალური გამოწვევების გადასაჭრელად მოსწავლეებს აუცილებელ ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს შესძენს. კლიმატის ცვლილების, ბიომრავალფეროვნების, ნარჩენების მართვის, ენერგორესურსების, წყლის, ოკეანის კონსერვაციის, მდგრადი მოხმარების, ცირკულარული ეკონომიკის, მდგრადი სოფლის მეურნეობის, მიწათსარგებლობისა და მდგრადი ქალაქების საკითხების შესწავლით, მოსწავლეები საჭირო კომპეტენციებით აღიჭურვებიან ინფორმირებული გადაწყვეტილებების მისაღებად და მდგრადი მომავლისკენ პასუხისმგებლიანი მოქმედებების განსახორციელებლად.

გარემოსდაცვითი, აგრარული განათლება და მდგრადობა ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირშია. ბოლო წლების განმავლობაში მდგრადობის კონცეფცია სულ უფრო მნიშვნელოვანი ხდება, რადგან მთელ მსოფლიოში ადამიანები უფრო მეტად აცნობიერებენ საზოგადოებისა და ეკონომიკური საქმიანობის გავლენას ბუნებრივ გარემოზე და მის უარყოფით შედეგებს. მდგრადობის მისაღწევად შეუცვლელია ინდივიდების როლი. მიზნის მისაღწევად აუცილებელია, ყველამ საკუთარი წვლილი შეიტანოს ეკომეგობრული პრაქტიკული უნარ-ჩვევების პოპულარიზაციაში. სახელმძღვანელოში განხილულია ის სფეროები, რომლებზეც ზრუნვა ძალზედ მნიშვნელოვანია.

„გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლაში“ წარმოადგენს დინამიური შინაარსის დამხმარე რესურსს VII-XII კლასის მასწავლებლებისთვის, რომელიც შემუშავებულია, რათა სკოლის საბაზო და საშუალო საფეხურის მოსწავლეებმა სიღრმისეულად გააცნობიერონ გარემოსდაცვითი და აგრარული საკითხები, იგრძნონ მოტივაცია, თავად გადადგან ნაბიჯები გარემოზე ზემოქმედების შესამცირებლად და გლობალურ გამოწვევებზე საპასუხოდ.

იმისათვის, რომ სახელმძღვანელოდან მიღებული ცოდნა იყოს პრაქტიკული და ცხოვრებაში გამოსაყენებელი, პროგრამის „გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლაში“ თითოეული თემატური ერთეული აერთიანებს თეორიასა და პრაქტიკულ სავარჯიშოებს. აქ მრავლად შეხვედებით პროექტზე დაფუძნებულ ისეთ სასწავლო იდეებსა და ანალიტიკურ აქტივობებს, რომლებიც მოსწავლეთა ასაკსა და ინტერესს ითვალისწინებს. სახელმძღვანელო დატვირთულია რეალური მაგალითებით, მათი შესწავლა ავითარებს კრიტიკულ აზროვნებას და პრობლემის გადაჭრის უნარს.

რესურსი დაეხმარება მასწავლებლებს ეროვნული სასწავლო პროგრამით განსაზღვრული პრიორიტეტული მიმართულებებისა და გარემოს დაცვის საკითხების სწავლებაში.

მოცემული მრავალფეროვანი მასალა განკუთვნილია, როგორც საბაზო და საშუალო საფეხურის მასწავლებლებისთვის, ისე მოსწავლეებისათვის. წიგნში მოცემული ინტერაქტიული სწავლებები და პრაქტიკული მაგალითები მოსწავლეებს აქტიურ, თანამედროვე გამოწვევებზე ინფორმირებულ, გლობალურ მოქალაქეებად ჩამოყალიბებას შეუწყობს ხელს და ისინი შეძლებენ, გაუმკლავდნენ ყოველდღიურ გარემოსდაცვით გამოწვევებსა და პრობლემებს.

სარჩევი

მცენარეთა დაცვის არსი	6
მცენარის აგებულება. მცენარეთა სიჯანსაღე	8
მავნე ორგანიზმები	12
მავნებლები	13
კლასი - მწერები	13
მწერების სხეულის აგებულება	15
მწერების განვითარების ფაზები	17
კლასი - ობობასნაირები	21
დაავადებები	23
ნემატოდები, თაგვისებრი მღრღნელები, ლოკოკინები და ლოქორები, ბელლის მავნებლები	32
მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდები	35
აქტივობები მცენარეთა დაცვაზე	42
აქტივობების სირთულის ცხრილი	42
ტერმინთა განმარტებები	55
გამოყენებული ლიტერატურა	58

მცენარეთა დაცვის არსი

მცენარეთა დაცვა კომპლექსური დარგია. მისი მიზანია დაიცვას მცენარე მავნე ორგანიზმების (ცოცხალი ორგანიზმები, რომლებიც ზიანს აყენებენ მცენარეებს. ესენია: მავნებლები, დაავადებები (სოკოები, ბაქტერიები, ვირუსები), სარვევლები) უარყოფითი ზემოქმედებისაგან - მათი ლიკვიდაციის ან რაოდენობის შემცირების გზით, შეინარჩუნოს მოსავალი. მცენარეთა დაცვას, განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება საქართველოსთვის სტრატეგიული მნიშვნელობის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დაცვის საქმეში. ამ კულტურებს შორისაა: მარცვლეული, საადრეო და საგვიანო ბოსტნეული, ბალჩეული, კარტოფილი, ტექნიკური კულტურები, ვაზი, სუბტროპიკული კულტურები, ხილის ნაირსახეობები, ტყის კულტურები, სამკურნალო და დეკორატიული მცენარეები და სხვა.

ქვეყანაში მცენარეთა დაცვის საკითხები რეგულირდება: საქართველოს კონსტიტუციით, მცენარეთა დაცვის საერთაშორისო კონვენციის IPPC (International Plant Protection Organization) (სურათი 1.), ევროპული და ხმელთაშუაზღვის მცენარეთა დაცვის ორგანიზაციის - EPPO (European and Mediteranian Plant Protection Organization) (სურათი 2), გაერთიანებული ერების სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის FAO-ს (FAO - Food And Agriculture Organization of the United Nations) (სურათი 3) სტანდარტებით, ეროვნული კანონმდებლობით: (სურსათის/ცხოველის საკვების უვნებლობის, ვეტერინარიისა და მცენარეთა დაცვის კოდექსი, პესტიციდებისა და აგროქიმიკატების შესახებ საქართველოს კანონი), სხვა ნორმატიული აქტებით.



სურათი 1 IPPC - ის ლოგო



სურათი 2 EPPO - ს ლოგო



სურათი 3 FAO - ს ლოგო

მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში, მცენარეთა დაცვის საკითხებს არეგულირებს მცენარეთა დაცვის ეროვნული ორგანიზაცია. საქართველოში მცენარეთა დაცვის ეროვნული ორგანიზაციაა, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს საჯარო სამართლის იურიდიული პირი - სურსათის ეროვნული სააგენტო, რომელიც, მცენარეთა სიჯანსაღის შესანარჩუნებლად, მთელი ქვეყნის მასშტაბით ახორციელებს მცენარეთა დაცვის ღონისძიებებს, რათა ფერმერებმა მიიღონ უხვი და ჯანსაღი მოსავალი, მოსახლეობამ კი - უვნებელი სურსათი.

ისე, როგორც ადამიანის ჯანმრთელობას ემსახურება ექიმი, ხოლო ცხოველის ჯანმრთელობას - ვეტერინარი, მცენარეთა სიჯანსაღეს ემსახურება მცენარეთა დამცველი.

მცენარეთა დაცვის სპეციალობა ევროპის, აზიის (ჩინეთის), ამერიკის შეერთებული შტატების, ავსტრალიის უნივერსიტეტებში მიიჩნევა პრიორიტეტულად. ევროპის მთელ რიგ ქვეყნებში (უნგრეთი, ბულგარეთი, ჩეხეთი და სხვა.) მცენარეთა დამცველს მცენარის მკურნალს (Plant doctor) (სურათი 4) უწოდებენ. თუ მცენარეები გიყვართ და სურვილი გაქვთ მომავალში პროფესიად აირჩიოთ მცენარეთა დაცვა, თქვენ იქნებით მცენარეთა დამცველები - მცენარეთა მკურნალები (Plant Doctor).



სურათი 4 მცენარის მკურნალი Plant doctor



მცენარის აგებულება. მცენარეთა სიჯანსაღე

იმისათვის, რომ კარგად გავიგოთ რა არის მცენარეთა დაცვა, პირველ რიგში უნდა გავიხსენოთ თუ რომელი მეცნიერება შეისწავლის მცენარეს და რა ორგანოებისგან (სურათი 5, სურათი 5.1) შედგება იგი.

მცენარეთა შემსწავლელ მეცნიერებას „ბოტანიკა“ ჰქვია. ბერძნულად „**Botane**“ ნიშნავს მწვანეს, ბალახს, მცენარეს.

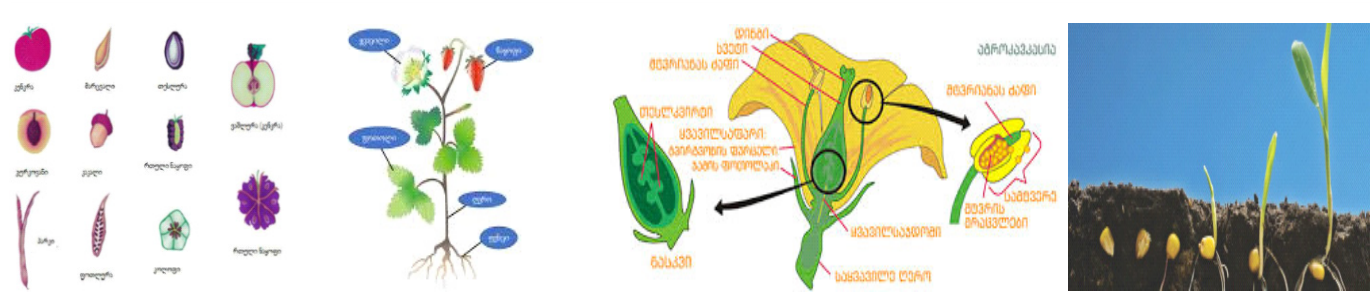


მცენარის ორგანოებია: ფესვი, ღერო, ფოთოლი, ყვავილი, ნაყოფი და თესლი.

მცენარის აგებულების ცოდნა მნიშვნელოვანია მცენარეთა დამცველისათვის, ვინაიდან მათ ვე ვხვდებით ორგანიზმები, როგორებიცაა: მავნებლები, (მწერები, ტკიპები, ნემატოდები, მღრღნელები და სხვა.) დაავადებები (სოკოვნები, ბაქტერიები, ვირუსები) და სარეველები, აზიანებენ მცენარის, როგორც ფესვს, ისე ღეროს, ფოთოლს, ყვავილს, ნაყოფსა და თესლს.

სურათი 5

- **მცენარეთა სიჯანსაღე** - მისი ფესვთა სისტემიდან იწყება
- **ფესვის დაზიანებით** - მცენარე ნიადაგიდან ვეღარ შეიწოვს წყალს და მასში გახსნილ მინერალურ ნივთიერებებს, რის გამოც ის ჯერ ჭკნება და შემდეგ ხმება
- **ღეროს დაზიანებით** - მცენარე ვეღარ ატარებს ფესვიდან მიწოდებულ წყალსა და მასში გახსნილ მინერალურ ნივთიერებებს და ფოთოლში ფოტოსინთეზის შედეგად გამოიმუშავებულ ორგანულ ნივთიერებებს
- **ფოთლის დაზიანებით** - მცენარე ვეღარ აორთქლებს წყალს, ფოთოლში წყდება ფოტოსინთეზის პროცესი, ვეღარ წარმოიქმნება ორგანული ნივთიერება - გლუკოზა და აღარ გამოიყოფა უანგბადი
- **ყვავილი** - ყვავილოვანი მცენარეებისთვის არის დამახასიათებელი. მისი განაყოფიერების შედეგად ვითარდება ნაყოფი და თესლი
- **ნაყოფში** - წარმოიქმნება თესლი
- **თესლი** - ყვავილოვანი მცენარეების გამრავლების ორგანოა



სურათი 5.1 მცენარის ორგანოები

საერთაშორისო შეთანხმებით, მცენარეებს მინიჭებული აქვთ ლათინური სახელწოდებები. მაგ: ვაზი - *Vitis vinifera* L., ვაშლი - *Malus domestica* L და სხვა.

მცენარის ცალკეული ორგანოების სიჯანსაღე განაპირობებს მთლიანად მცენარის სიჯანსაღეს, იგი ჯანსაღად ითვლება თუ ის არ არის დაზიანებული მავნე ორგანიზმებით

EU -ში (ევროკავშირში) მოქმედებს მცენარეთა სიჯანსაღის მთავარი წესი: „იცავ მცენარეს, იცავ სიცოცხლეს!“

რაგომ არიან მცენარეები ასეთი მნიშვნელოვანი?

მცენარეები უზრუნველყოფს ადამიანს სურსათით, ტანსაცმლით, საწვავით, ცხოველის საკვებით, სამკურნალო მცენარეებით და სხვა.

მცენარეები, ასევე, მნიშვნელოვანია ჩვენი გარემოს ლანდშაფტისა და ბიომრავალფეროვნებისათვის.

მცენარეთა გლობალური ვაჭრობის ზრდამ ადამიანის მოგზაურობამ და კლიმატის ცვლილებამ, შეიძლება, გამოიწვიოს მცენარეთა მავნე ორგანიზმების გავრცელების მაღალი რისკი.

ფიტოსანიტარიული რისკის ანალიზი (ფრა) - მცენარეთა სიჯანსაღის უზრუნველყოფის ერთ-ერთი ძირითადი პრინციპი, რომელიც უზრუნველყოფს კონკრეტულ გეოგრაფიულ არეალში ფიტოსანიტარიული ღონისძიებების ლოგიკურ დასაბუთებას.

ფიტოსანიტარიული რისკი არის - მცენარის სიჯანსაღეზე მავნე ორგანიზმების ზემოქმედების ალბათობა და სიძვირე. ფიტოსანიტარიული რისკის ანალიზის მიზანია რისკის შემცირებისათვის შესაბამისი ფიტოსანიტარიული ზომების დადგენა.

მცენარეთა სიჯანსაღე

მცენარეთა სიჯანსაღის წესები მოიცავს ევროკავშირის შიგნით გარკვეული მცენარეებით, მცენარეული პროდუქტებითა და სხვა ობიექტებით გადაადგილებასა და ვაჭრობას, რომელიც საკარანტინო მავნე ორგანიზმების პოტენციური მატარებელია.

მცენარეთა სიჯანსაღე მიზნად ისახავს დაიცვას ხეხილოვანი, ბოსტნეული, ბალჩეული, დეკორატიული და ტყის კულტურები მავნებლების შემოსევისა და დაავადებების გავრცელებისგან, ასევე, შეამციროს მისგან გამოწვეული მოსავლის დანაკარგები და ეკოლოგიურად სუფთა მიდგომების გამოყენებით დაეხმაროს სამიზნე ქვეყნებს გააცნობიერონ თავიანთი პოტენციური სოფლის მეურნეობის სექტორში, შესაბამისად, გააძლიერონ მცირე ფერმერები და უზრუნველყონ მილიონობით ადამიანი უვნებელი სურსათით/ცხოველის საკვებით.

მცენარეთა სიჯანსაღის ეფექტურ მართვას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს სოფლის მეურნეობისათვის. მცირე და საშუალო შემოსავლის მქონე ქვეყნებში, ყველანაირად ცდილობენ შეაკავონ არსებული და ახლად გამოჩენილი მავნე ორგანიზმები. ყოველწლიურად ეს საშიშროება შეადგენს ძირითადი საკვები კულტურების საშუალოდ 10-40%-ს, რაც მსოფლიო ეკონომიკას, დაახლოებით, 220 მილიარდი ამერიკული დოლარი უჯდება. ზარალი გაცილებით მეტია სწრაფ-ზარალი მოსახლეობისა და სურსათის დეფიციტის მქონე ქვეყნებში.

მცენარეთა მავნე ორგანიზმების მასიური გავრცელება აბინძურებს გარემოს, ანადგურებს ეკონომიკას, როგორც ეს ზეთისხილის ფოთლის ბაქტერიული დამწვრობის *Xylella fastidiosa*-ს დროს მოხდა, სამხრეთ ევროპაში, ზეთისხილის პლანტაციებში, სადაც წარმოების ზარალმა 5,5 მილიარდი ევრო შეადგინა.

რას აკეთებს EU (ევროკავშირი) მცენარეთა სიჯანსაღის დასაცავად?

საერთაშორისო ვაჭრობაში ექსპორტ-იმპორტისას გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება მცენარეებისა და მცენარეული პროდუქტების სიჯანსაღეს. მცენარეთა ახალი მავნე ორგანიზმების პრევენცია ევროკავშირის უმთავრესი მიზანია. ეს ხორციელდება: იმპორტის კონტროლით, მსოფლიო სკრინინგითა და ზედამხედველობით, ადრეული გამოვლენითა და შეტყობინებით.

ყველა მცენარეს (მთლიანი მცენარეები, ხილი, ბოსტნეული, და ა.შ.) ევროკავშირიდან იმპორტირებისას თან უნდა ახლდეს ფიტოსანიტარიული სერტიფიკატი.

EU-ს ფარგლებში ყველა მცენარეს თან უნდა ახლდეს მცენარის პასპორტი (სურათი 6), რომელიც მცენარეთა სიჯანსაღის დამადასტურებელი დოკუმენტია. მასში მითითებულია მცენარის ბოტანიკური დასახელება და იგი ადასტურებს, რომ მცენარე თავისუფალია მავნე ორგანიზმებისაგან.



სურათი 6 მცენარის პასპორტის ნიმუშები

EU-ს მიერ მავნე ორგანიზმების დაავადებათა აფეთქებამდე და აფეთქებისას გადადგმული ნაბიჯებია:

- ახალი მავნე ორგანიზმის არსებობის გამოკვლევის პროგრამის ევროკავშირის მიერ დაფინანსება;
- ახალი მავნე ორგანიზმის გავრცელების თაობაზე ბიზნესოპერატორების მიერ შეტყობინება;
- ტერიტორიის დემარკაცია მავნე ორგანიზმების ლიკვიდაციისათვის.

გლობალური თანამშრომლობა

მცენარეთა სიჯანსაღის დაცვა გლობალური გამოწვევაა. EU თანამშრომლობს მსოფლიოს მრავალ ქვეყანასთან. EU, როგორც გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის მცენარეთა დაცვის საერთაშორისო კონვენციის წევრმა, შეიმუშავა მცენარეთა დაცვის გლობალური სტანდარტები. გაერთიანებული ერების ორგანიზაციამ მცენარეთა სიჯანსაღის თაობაზე ცნობიერების ამაღლების მიზნით 2020 წელი გამოაცხადა „მცენარეთა დაცვის“ წლად.

შეამოწმე შენი ცოდნა



1. როგორი დარგია მცენარეთა დაცვა და რა არის მისი მიზანი?

პასუხი: მცენარეთა დაცვა კომპლექსური დარგია. მისი მიზანია დაიცვას მცენარე მავნე ორგანიზმების უარყოფითი ზემოქმედებისაგან და მათი ლიკვიდაციის (განადგურების). ან რაოდენობის შემცირების გზით, შეინარჩუნოს მოსავალი.

2. ჩამოთვალეთ საქართველოსთვის სტრატეგიული კულტურები:

პასუხი: საქართველოსთვის სტრატეგიული კულტურებია: მარცვლეული, საადრეო და საგვიანო ბოსტნეული, ბაღჩეული, კარტოფილი, ტექნიკური კულტურები, ვაზი, სუბტროპიკული კულტურები, ხილის ნაირსახეობები, ტყის კულტურები, სამკურნალო და დეკორატიული მცენარეები და სხვა.

3. რა არის EU-ს მცენარეთა სიჯანსაღის მთავარი წესი?

პასუხი: EU-ს მცენარეთა სიჯანსაღის მთავარი წესია: „იცავ მცენარეს, იცავ სიცოცხლეს!“



მავნე ორგანიზმები

უხსოვარი დროიდან, რაც სამყაროში მცენარეები გაჩნდა და ადამიანმა მათ კულტივირებას მოჰკიდა ხელი, გაჩნდნენ მავნე ორგანიზმებიც. **მავნე ორგანიზმები ის ცოცხალი ორგანიზმებია, რომლებიც ზიანს აყენებენ მცენარეებს.**

მავნე ორგანიზმების შესახებ ცნობებს ვხვდებით ძველი ბერძენი ფილოსოფოსების შრომებში. მართალია, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნე ორგანიზმების მეცნიერულად შესწავლას საქართველოში, სულ მცირე 160 წლის ისტორია აქვს, მაგრამ თუ გავეცნობით ფონდებში დაცულ ქართულ ხელნაწერებს, ვნახავთ, რომ ჩვენი წინაპრები ჯერ კიდევ ათი-თორმეტი საუკუნის წინ საკმაოდ კარგად ფლობდნენ ცოდნას მავნე ორგანიზმების თაობაზე.

მსოფლიოში, მავნე ორგანიზმების მიერ ყოველწლიურად მიყენებული ზარალი მილიარდობით დოლარს აღწევს. FAO-ს მონაცემებით, მავნე ორგანიზმების მიერ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დაზიანების შედეგად კაცობრიობა ყოველწლიურად კარგავს მილიონობით ტონა მარცვლეულს, ბრინჯს, შაქრის ჭარხალსა და ლერწამს, კარტოფილს, ბოსტნეულს, ხეხილს, ციტრუსებს, ყურძენს და სხვა. ზიანი ადგება სატყეო და სხვა კულტურებსაც.

მავნე ორგანიზმი არის მცენარეებისათვის ან მცენარეული პროდუქტებისათვის მავნე მცენარის, ცხოველის ან პათოგენური აგენტის ნებისმიერი სახეობა, სახესხვაობა ან ბიოტიპი.

საერთაშორისო შეთანხმების თანახმად, მავნე ორგანიზმების სახელწოდებას აღნიშნავენ შესაბამისი ქვეყნის მშობლიურ ენაზე (ჩვენს შემთხვევაში ქართულ ენაზე) და ლათინურ ენაზე. მაგ: იტალიური კალია - *Calliptamus italicus*; L., აზიური ფაროსანა - *Halyomorpha halys*; ვაზის ფილოქსერა - (ლათ.) *Viteus vitifoliae* Fitch, ვაზის ჭრაქი - (ლათ.) *Plasmopara viticola* L., სარვეველა ბალახი ჭანგა - *Elymus repens* L. და სხვა.

მავნე ორგანიზმი შეიძლება იყოს საკარანტინო ან არასაკარანტინო

საკარანტინო მავნე ორგანიზმები – მავნე ორგანიზმი, რომელსაც პოტენციური ეკონომიკური მნიშვნელობა აქვს საფრთხეს დაქვემდებარებული იმ ტერიტორიისთვის, რომელშიც ის ჯერ არ არსებობს, ან არსებობს, მაგრამ შეზღუდულად არის გავრცელებული და იმყოფება კონტროლის ქვეშ.

არასაკარანტინო მავნე ორგანიზმები - მავნე ორგანიზმი, რომელიც მოცემული ტერიტორიისთვის არ არის საკარანტინო მავნე ორგანიზმი.

საკარანტინო მავნე ორგანიზმების (მავნებლების, დაავადებებისა და სარეველების) ჩამონათვალი მოცემულია: საქართველოსთვის საკარანტინო მავნე ორგანიზმების ნუსხასა და საქართველოს ტერიტორიაზე შეზღუდულად გავრცელებული მავნე ორგანიზმების ნუსხაში.

საქართველო წარმოადგენს ევროპული და ხმელთაშუაზღვის მცენარეთა დაცვის ორგანიზაციის EPPO-ს წევრ ქვეყანას. EPPO ხელმძღვანელობს რეგიონში მავნე ორგანიზმების გავრცელების თაობაზე A1 და A2 სიებით. EPPO A1 სია - იმ მავნე ორგანიზმების ჩამონათვალია, რომლებიც არ არის გავრცელებული EPPO-ს რეგიონში და EPPO A2 სია - იმ მავნე ორგანიზმების ჩამონათვალია, რომლებიც შეზღუდულად არის გავრცელებული EPPO-ს რეგიონში.

მავნე ორგანიზმები იყოფა 3 ჯგუფად:

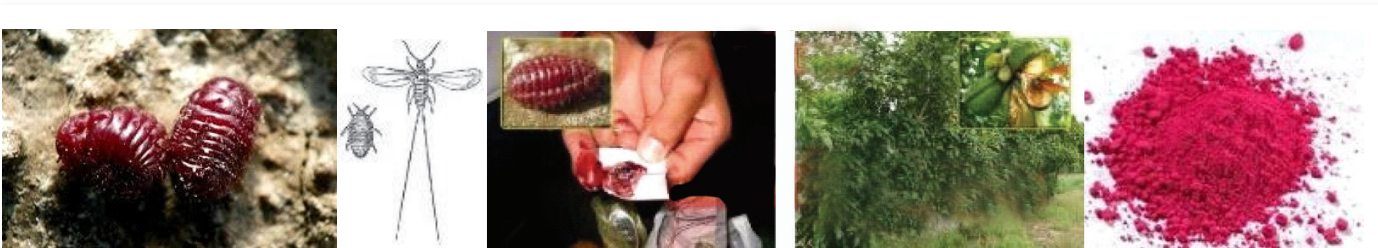
1. მავნებლები	2. დაავადებები	3. სარეველები
----------------------	-----------------------	----------------------

მავნებლები

მავნებლები მიეკუთვნებიან ფეხსახსრიანთა ტიპს, რომელიც რამდენიმე კლასს აერთიანებს. მათგან ჩვენ განვიხილავთ მე-2 კლასს: კლასი - მწერები და კლასი - ობობასნაირები.

კლასი - მწერები (ლათ.) Insecta

- მწერები ცხოველთა სამყაროს ყველაზე მრავალრიცხოვანი წარმომადგენლები არიან. ცნობილია მათი 1.5-2 მილიონამდე სახეობა. მწერები მონაწილეობენ ნივთიერებათა წრებრუნვაში, იკვებებიან მრავალგვარი საკვებით - მცენარეთა ორგანოებით, ცხოველების ლეშით და ბუნების სანიტრების როლსაც ასრულებენ, მონაწილეობენ ყვავილოვანი მცენარეების დამტვერვაში, აუმჯობესებენ ნიადაგის მექანიკურ და ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებს, იძლევიან საკვებს (ფუტკარი) და ტექნიკურ პროდუქციას (აბრეშუმის ქია, კოშენილი (ლათ.) Cochineal (კოქციდების გვარის რამდენიმე სახეობის მწერის ზოგადი სახელწოდება, რომლისაგანაც წითელი საღებავი - კარმინი მზადდება). მწერების უმრავლესობა მცენარეებისა და ცხოველების საშიში მავნებლები არიან. მათ გადააქვთ, აგრეთვე, სხვადასხვა დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმები.



სურათი 7 კოშენილი და მისგან მიღებული საღებავი - კარმინი



სურათი 8 კოშენილის კაქტუსი, რომელზეც სახლდება კოშენილი

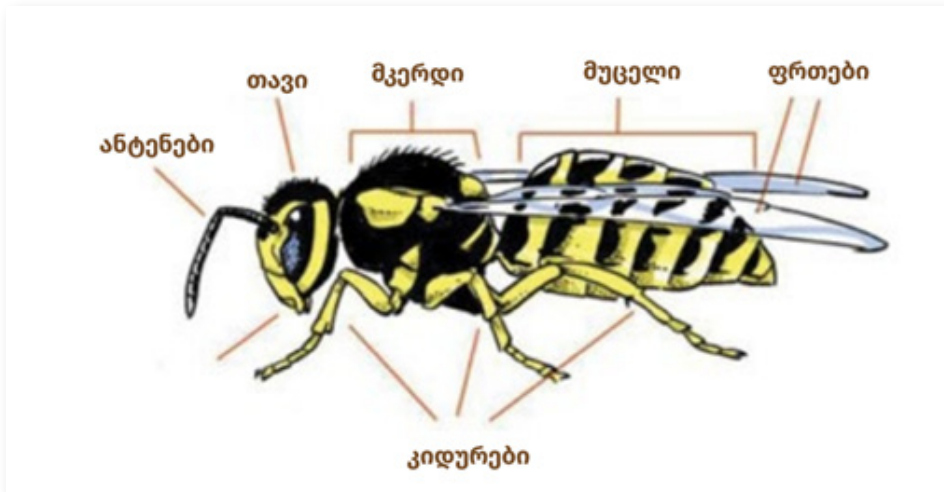
იცით თუ არა რომ:

- Coca-Cola-ს შემადგენლობაში შედის „რაღაც“ ექსტრაქტი, რომელსაც კოშენილისგან (სურათი 7) (ლათ.) Cochineal ლეზულობენ. გამხმარი კოშენილი ქიმიურად წააგავს. სწორედ ამ მწერით იღებება კოკა-კოლა ყავისფრად. ამ „ექსტრაქტის“ დამატების გარეშე კი - მწვანე ფერის იქნებოდა.
- Coca-Cola-ს სახელის (Cochineal+ კოლა (ლათ. Cola) პირველი ნაწილი, მწერის სახელის მიხედვით დაარქვეს. რაც შეეხება სახელის მეორე ნაწილს - მცენარის სახელია, რომლიდანაც სასმელი იწარმოება.

თანამედროვე კლასიფიკაციით, მწერების კლასში გაერთიანებული რაზმებიდან მცენარისათვის განსაკუთრებული ზიანის მომტანია შემდეგი რაზმების მწერები:

- სწორფრთიანები - იტალიური კალია, მახრა და სხვა.
- თანაბარფრთიანები - ჩაის ბუგრი, ვაზის ფილოქსერა და სხვა.
- ხეშეშფრთიანები - ფიჭვის პატარა მებაღე (ლაფანჭამია), აზიური ხარაბუზა და სხვა.
- ნახევრადხეშეშფრთიანები - აზიური ფაროსანა, მავნე კუსებურა და სხვა.
- ქერცლფრთიანები - კომბოსტოს თეთრულა, ამერიკული თეთრი პეპელა და სხვა.
- სიფრიფანფრთიანები - ფუტკარი, ბზიკი, კრაზანა და სხვა.
- ორფრთიანები - დროზოფილა იგივე ხილის ბუზი, ხმელთაშუაზღვის ბუზი და სხვა.

მწერების სხეულის აგებულება



სურათი 9 მწერის სხეულის აგებულება

მწერის სხეული (სურათი 9) დაყოფილია სეგმენტებად, დაფარულია გარეგანი საფარველით - კუტიკულით, ხასიათდება ორმხრივი სიმეტრიით (მარჯვენა და მარცხენა მხარე თანაბრად ერთნაირი აქვს). მწერებს ზრდასრულ ფაზაში აქვთ 3 წყვილი ფეხი, 1 ან 2 წყვილი ფრთა. მათი სხეული იყოფა 3 ნაწილად: თავი, მკერდი და მუცელი.

მწერის თავზე მოთავსებულია: ულვაშები, თვალები და პირის ორგანოები. მწერს ერთი წყვილი ულვაში (სურათი 10) აქვს. ისინი სხვადასხვა ფორმისაა: ჯაგრისებრი, ძაფისებრი, მძივისებრი, ხერხისებრი და სხვა. ულვაშები ყნოსვისა და შეხების ორგანოა. მათი საშუალებით მწერები მოიპოვებენ საკვებს.



სურათი 10 მწერის ულვაშები

მწერის თვალები (სურათი 11) ორგვარია: მარტივი და რთული. მარტივი თვალი ერთუჯრედიანია და გააჩნიათ მწერის მატლებს. რთული თვალი კი მრავალუჯრედიანია, თვალაკებისგან შედგება და მწერებს აქვთ ზრდასრულ ფაზაში. თვალაკები საგნის მხოლოდ ნაწილს ხედავს. ასეთ მხედველობას მოზაიკური მხედველობა ჰქვია.



სურათი 11 მწერის თვალები

კვების ხასიათის მიხედვით მწერის პირის ორგანოები (სურათი 12) სხვადასხვა ტიპისაა: მღრღნელი, საწუწნი, მჩხვლექ-საწუწნი და სხვა. პირის ორგანოს ტიპის ცოდნას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს მწერების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური მეთოდის შერჩევას.



სურათი 12 სხვადასხვა ტიპის პირის ორგანოს მქონე მწერები



მწერის მკერდი (სურათი 13) შედგება 3 ნაწილისგან (სეგმენტისგან): წინა, შუა და უკანა მკერდისგან. მკერდის სამივე სეგმენტზე ქვედა მხრიდან მიმაგრებულია თითო წყვილი ფეხი.

სურათი 13 მწერის მკერდის აგებულება

მკერდის ზედა მხარეს, მეორე სეგმენტზე მოთავსებულია წინა წყვილი ფრთა (სურათი 14), მესამე სეგმენტზე კი უკანა წყვილი ფრთა. ზოგიერთ მწერს მაგ: ბუზს, უკანა მკერდზე საბზუალები აქვთ.



სურათი 14 მწერის ფრთების აგებულება

ზრდასრულ ფაზაში მწერს 3 წყვილი ფეხი (სურათი 15) გააჩნია. ფეხი შედგება შემდეგი ნაწილებისგან: მენჯი, ტაბუხი, ბარძაყი, წვივი და თათი. მწერებს ცხოვრების პირობების მიხედვით აქვთ: სასიარულო, სახტომი, საცურაო, სატაცი და საგროვი ფეხები.



სურათი 15 მწერის ფეხების აგებულება

ზოგიერთი მწერს მუცლის ბოლოში აქვს დანამატი - მაგ: ფუტკარს ნესტარი (სურათი 16), კალიას კვერცხსადები (სურათი 17), კუტკალიას ცერკები (სურათი 18) და სხვა.



სურათი 16 ფუტკარის ნესტარი

სურათი 17 კალიის კვერცხსადები

სურათი 18 კუტკალიის ცერკები

მწერებს აქვთ:

- ☛ **სხეულის გარეგანი საფარველი** - კუტიკულა, რომელიც გარეგანი ჩონჩხის დანიშნულებას ასრულებს და შინაგან ორგანოებს იცავს დაზიანებისაგან.
- ☛ **კუნთოვანი სისტემა** - მწერს ეხმარება მოძრაობაში.
- ☛ **საჭმლის მომწელებელი სისტემა** - მისი დანიშნულებაა: საკვების მიღება, გადამუშავება, შეთვისება.
- ☛ **გამომყოფი სისტემა** - გამომყოფ ფუნქციას მალპიგის მილაკები და ცხიმოვანი სხეული ასრულებს.
- ☛ **სისხლის მიმოქცევის სისტემა** - მწერს აქვს გული. მისი სისხლი არ არის წითელი, არ შეიცავს ჰემოგლობინს და არ მოძრაობს სისხლძარღვებში.
- ☛ **სასუნთქი სისტემა** - ამ ფუნქციას ტრაქეები ასრულებს.
- ☛ **ნერვული სისტემა** - მწერებს აქვთ ხახის ზედა და ხახის ქვედა ნერვული კვანძები, რომლებიც, მუცლის მიდამოში ერთდებიან და ქმნიან მუცლის ნერვულ ძეწკვს.
- ☛ **ყნოსვისა და შეხების ორგანო** - ულვაშებია.
- ☛ **სმენის ორგანო** - კალიებს მუცლის მხარეს, მკერდზე აქვთ მოთავსებული, კუტკალიებს კი - წინა წვივზე.
- ☛ **გამრავლების ორგანო** - მწერების უმრავლესობა მრავლდება სქესობრივი გზით (მაგ: პეპლები, ხოჭოები და სხვა), მათი შთამომავლობა წარმოიშობა განაყოფიერებული კვერცხიდან, ზოგიერთი მწერი კი გაუნაყოფიერებელი კვერცხიდან ვითარდება პართენოგენეზის გზით (მაგ: ზოგიერთი ფარიანები, ხერხიები და სხვა). არიან მწერები, რომლებშიც სქესობრივი და უსქესო გამრავლება ერთმანეთს ენაცვლება (მაგ: ბუგრების სხვადასხვა სახეობა).

მწერების განვითარების ფაზები

მწერის განვითარების ეტაპებს კვერცხიდან ზრდასრულ ასაკამდე მწერის განვითარების ფაზები ჰქვია (სურათი 19).

მწერის მიერ კვერცხის ფაზიდან ზრდასრული ასაკის ფაზამდე გავლას გარდაქცევა ანუ მეტამორფოზი ჰქვია.



კვერცხი

მატლი

ჭუპრი

იმაგო

სურათი 19 მწერების განვითარების ფაზები

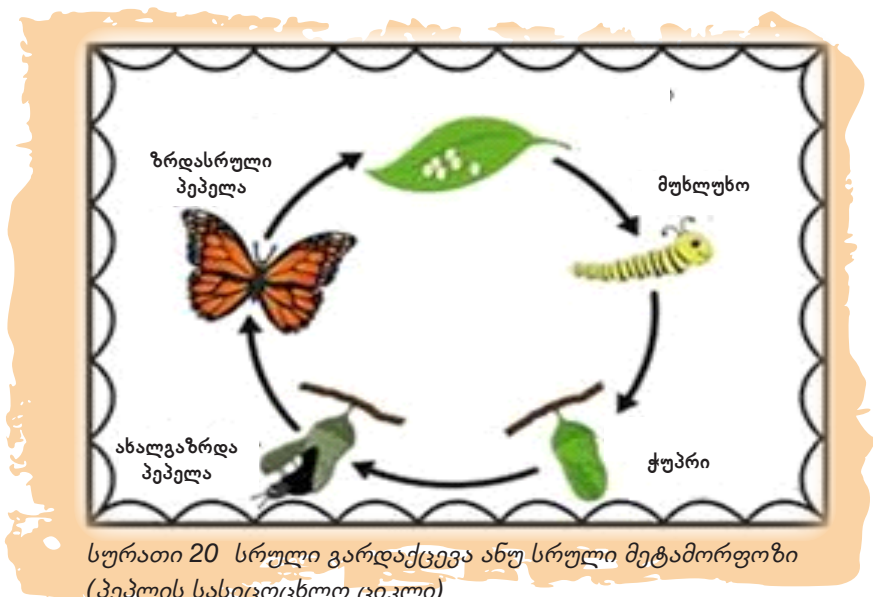
მწერის მიერ ერთი სავეგეტაციო სეზონის განმავლობაში მოცემულ შთამომავლობას თაობა ანუ გენერაცია ეწოდება.

გარდაქცევის ანუ მეტამორფოზის მიხედვით კლასი - მწერები იყოფა ორ ჯგუფად:

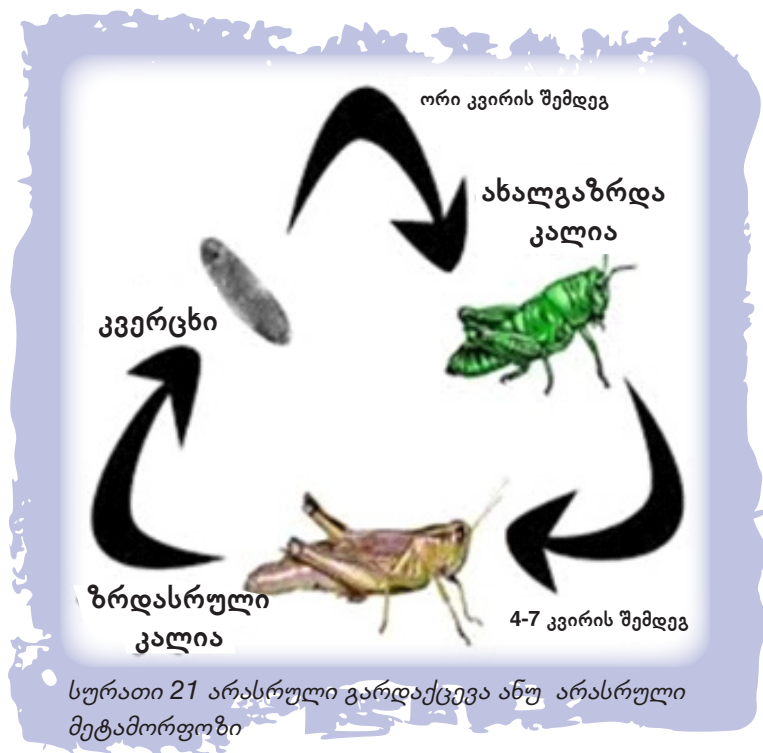
- სრული გარდაქცევის ანუ სრული მეტამორფოზის (სურათი 20) მწერები.
- არასრული გარდაქცევის ანუ არასრული მეტამორფოზის (სურათი 21) მწერები.

მწერის განვითარების პროცესს, როდესაც ის სრულად გაივლის: კვერცხის, მატლის, ჭუპრისა და იმაგოს ფაზებს სრული გარდაქცევა ანუ სრული მეტამორფოზი ეწოდება.

მწერის განვითარების პროცესს, როდესაც: კვერცხიდან გამოჩეკილი მატლი მხოლოდ სხეულის ზომებით განსხვავდება იმაგოსგან, ხარბად იკვებება, ბოლო ასაკში უჩნდება ფრთის ჩანასახები, არ გადის ჭუპრის ფაზას და აღწევს ზრდასრულ ანუ იმაგოს ფაზას, არასრული გარდაქცევა ანუ არასრული მეტამორფოზი ეწოდება.



სურათი 20 სრული გარდაქცევა ანუ სრული მეტამორფოზი (პეპლის სასიცოცხლო ციკლი)



სურათი 21 არასრული გარდაქცევა ანუ არასრული მეტამორფოზი

მწერების გარდაქცევა ანუ მეტამორფოზი	
სრული გარდაქცევა ანუ სრული მეტამორფოზი	არასრული გარდაქცევა ანუ არასრული მეტამორფოზი
<ul style="list-style-type: none"> • კვერცხი (განაყოფიერებულია) 	<ul style="list-style-type: none"> • ვითარდებიან გაუნაყოფიერებელი კვერცხიდან
<ul style="list-style-type: none"> • მატლი (მატლი არ ჰგავს დედას. აქვს რამდენიმე ასაკი. ხარბად იკვებება, რამდენჯერმე იცვლის კანს და შემდეგ გადადის ჭუპრის ფაზაში) • ეერცლფრთიანთა მატლს მუხლუხო ჰქვია 	<ul style="list-style-type: none"> • მატლი მხოლოდ სხეულის ზომებით განსხვავდება დედისგან. ხარბად იკვებება და რამდენჯერმე იცვლის კანს • მატლს განვითარებული აქვს ფრთები და ნიმიფა ეწოდება
<ul style="list-style-type: none"> • აქვს ჭუპრის ფაზა (არ იკვებება) 	<ul style="list-style-type: none"> • არ აქვს ჭუპრის ფაზა
<ul style="list-style-type: none"> • იმაგო 	<ul style="list-style-type: none"> • იმაგო და მატლი მხოლოდ სხეულის ზომებით განსხვავდებიან ერთმანეთისგან
<ul style="list-style-type: none"> • მიეკუთვნებიან: <ul style="list-style-type: none"> -ხოჭოები -პეპლები -ბუზები და სხვა 	<ul style="list-style-type: none"> • მიეკუთვნებიან: <ul style="list-style-type: none"> -კალიები -კუტკალიები და სხვა

ცხრილი 1

ცხრილი ივსება დაფაზე მთელი კლასის მონაწილეობით

მწერები კვერცხის, მატლის, ჭუპრის ან იმაგოს ფაზაში იზამთრებენ

ზოგიერთ მწერს მაგ: კოლორადოს ხოჭოს (სურათი 22) იმაგოს შეუძლია 6 წლის მანძილზე დარჩეს მოსვენებულ მდგომარეობაში, მანამ, სანამ მისი განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობები არ დადგება. ამ მოვლენას დიაპაუზა ეწოდება. ეს შედეგია ლიპოიდებით მდიდარი საკვებით კვებისა, რაც ხოჭოებში იწვევს ცხიმების დიდი რაოდენობით დაგროვებასა და ნივთიერებათა ცვლას. ასეთი პირობები, ჩვეულებრივ იქმნება კარტოფილის მცენარის დაბერების გამო, რომელშიც ლიპოზიტიური კოფეციენტი (ლიპოიდების შეფარდება ცილებთან) თანდათანობით იზრდება.

საინტერესო ფაქტები:

- კოლოების ფრთების მოქნევის სიხშირე 500–600–ს შეადგენს წამში, რაც განაპირობებს მათთვის დამახასიათებელ წუილს.
- აკაციის ცრუფარიანას მდედრი 2000 ცალამდე კვერცხს დებს.
- ზოგიერთი სახეობის მწერის დედალი გარეგნული ნიშნით განსხვავდება მამლისგან. ამ მოვლენას დიმორფიზმი ეწოდება. მამალ მწერებს დიდი უღვაშები აქვთ, დედალ მწერებს პატარა. კომბოსტოს თეთრულას (სურათი 23) დედალ იმაგოს ფრთის ქვედა მხარეზე ორი შავი ლაქა აქვს, მამალი კი სადაა.
- ვების ტიპის მიხედვით მწერები იყოფა: მონოფაგ (სპეციალიზირებული პარაზიტი, რომელიც მხოლოდ ერთი სახეობის საკვების ხარჯზე არსებობს); პოლიფაგ (ორგანიზმები, რომლებიც პარაზიტობენ მცენარეთა ან ცხოველთა ბევრ სახეობაზე), ნაირჭამია (რომელიც სხვადასხვა სახეობის მცენარეებით იკვებებიან) და ოლიგოფაგ (მწერები, რომლებიც მხოლოდ გარკვეული სახეობის მცენარეებით იკვებებიან) მავნებლებად.

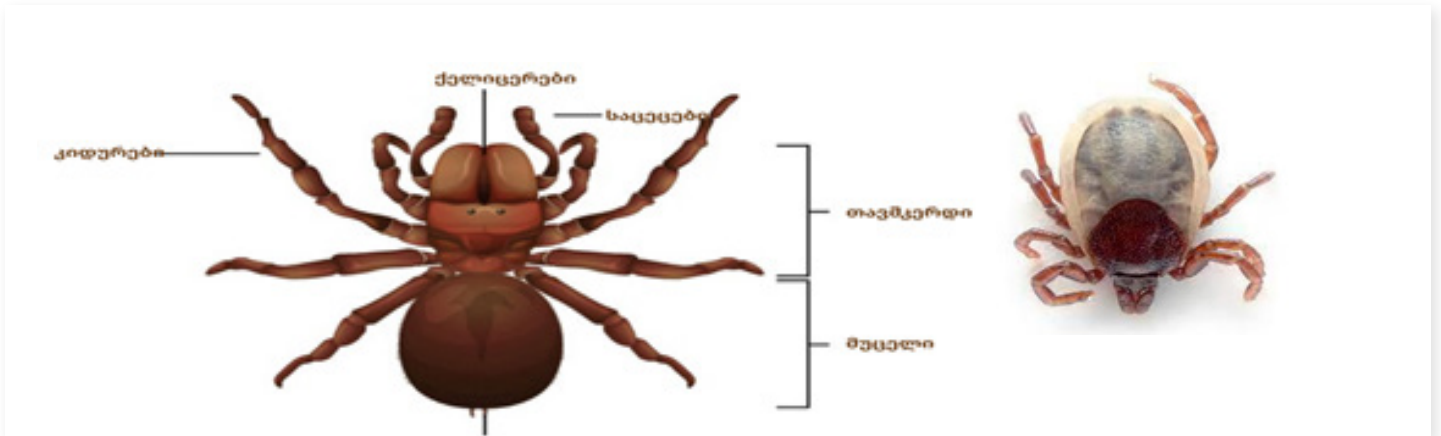


სურათი 22 კოლორადოს ხოჭო



სურათი 23 კომბოსტოს თეთრულას დედალი და მამალი

კლასი - ობობასნაირები (ლათ.) Arachnida ქვეკლასი - ტკიპები



სურათი 24 კლასი - ობობასნაირები

სურათი 25 ქვეკლასი - ტკიპები

ფენსახსრიანთა ტიპს, მწერების კლასის გარდა, მიეკუთვნება კლასი - ობობასნაირები (ლათ.) Arachnida (სურათი 24) ქვეკლასი - ტკიპები (ლათ.) Acarina (სურათი 25). სახეობათა სიმრავლით ტკიპები 0,5 მილიონს აღწევს. ტკიპები ხმელეთზე ბინადრობენ და მრავალგვარ საარსებო პირობებთან არიან შეგუებული.

მწერების კლასის წარმომადგენლებისგან განსხვავებით, ტკიპებს არ გააჩნიათ ულვაშები და ფრთები. მათი მუცელი არ არის დანაწევრებული. ტკიპას თავი და მკერდი ერთმანეთთან უძრავად არის შეზრდილი თავმკერდად. ამგვარად, ტკიპების სხეული ორი ნაწილისგან შედგება: თავმკერდისა და მუცლისგან.

თავმკერდის წინა ნაწილის ზედა მხარეს აქვს მცირე ზომის რვა მარტივი თვალაკი, ხოლო ქვედა მხარეს - ყბების ორი წყვილი (ზედა ყბები და ქვედა ყბები).

ტკიპებს მწერებისგან განსხვავებით 4 წყვილი ფეხი აქვთ ხოლო მატლებს - 3 წყვილი.

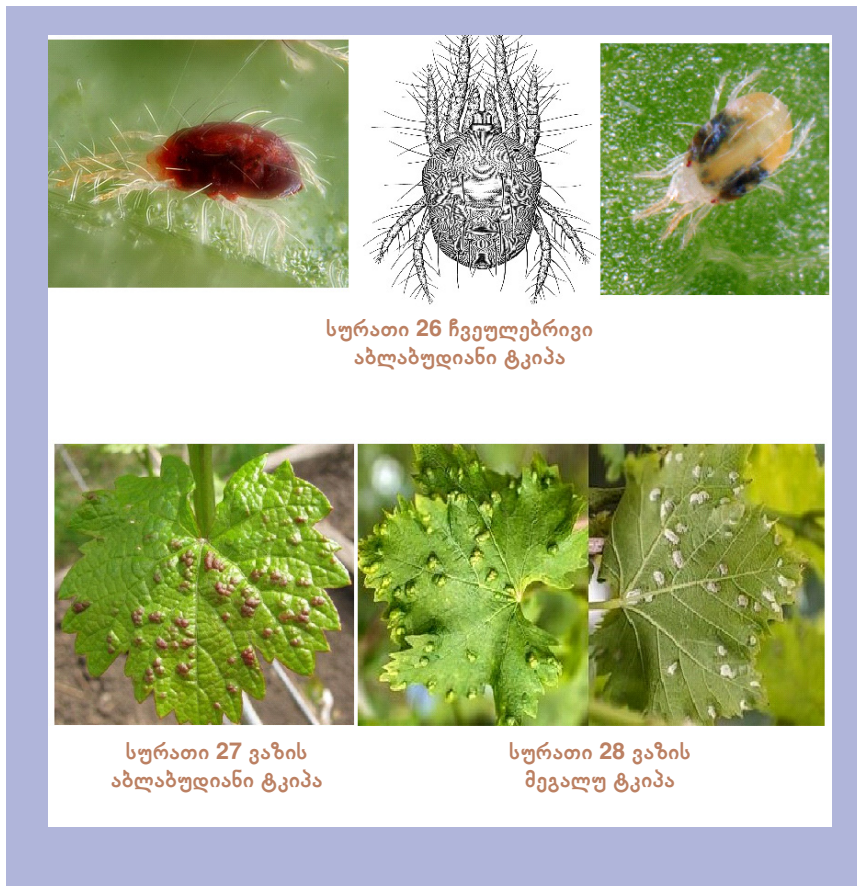
ტკიპებს აქვთ მჩხვლეტ-საწუწნი პირის აპარატი. სუნთქავენ სხეულის ზედაპირით.

გალების წარმომქმნელ ტკიპებს მხედველობისა და სუნთქვის ორგანოები არ გააჩნიათ. აქვთ - 2 წყვილი ფეხი, რომლებიც ბოლოვდება სავარცხლისებრი ბრჭყალებით.

ტკიპები კვერცხით მრავლდებიან. ახასიათებთ არასრული გარდაქცევა. კვერცხიდან დაბადებული წვრილი მატლები ადვილად იცვლიან კანს, გარდაიქცევიან ჯერ ნიმფებად, ხოლო გარკვეული დროის შემდეგ ზრდასრულ ტკიპებად. ე.ი. ტკიპების განვითარების ფაზებია: კვერცხის, მატლის, ნიმფისა და ზრდასრული ფორმის ფაზები.

ტკიპები იზამთრებენ კვერცხის ფაზაში, ხოლო ნაწილი ზრდასრულ მდგომარეობაში. თაობათა რაოდენობა დამოკიდებულია ამინდის პირობებზე. არახელსაყრელი პირობების დროს ტკიპები გადადიან ჰიპოპუსის (მოსვენების) ფაზაში.

სოფლის მეურნეობის მნიშვნელოვანი მავნებელი ტკიპებია: ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა (სურათი 26), ვაზის აბლაბუდიანი ტკიპა (სურათი 27), ვაზის მეგალე ტკიპა (სურათი 28) და სხვა.



სასარგებლო რჩევები:

გაზაფხულზე, ზაფხულსა და შემოდგომაზე, ბალახზე ფეხშიშველი სიარულისას, ხშირია ტკიპების კბენის შემთხვევები. რა არის ამის მიზეზი? ტკიპას აქვს უნარი ბალახიდან გადაინაცვლოს ადამიანის ან ცხოველის სხეულზე. კბენის შემდეგ, ის ისე ღრმად მიძვრება ადამიანის ან ცხოველის სხეულში, რომ მისი მოცილება არც თუ ისე ადვილია. ადამიანის ან ცხოველის სხეულში მოხვედრისას, ის მიჰყვება სისხლის მიმოქცევის სისტემას, იწვევს შემცივნებას, ტემპერატურის მომატებას და თუ დროულად არ გამოვლინდა სხეულში ტკიპის არსებობა, ადამიანი ან ცხოველი შეიძლება დაიღუპოს.

როგორ მოვიშოროთ სხეულიდან ტკიპა? როგორ დავიცვათ თავი ტკიპების კბენისგან?

-ბალახზე გადასვლის წინ ჩაიცვით წინდები, გრძელმკლავიანი პერანგი და გრძელტოტიანი შარვალი, შარვლის ტოტები მოაქციეთ წინდების შიგნით. ასეთ შემთხვევაში, ტკიპა ვერ მოხვდება თქვენი სხეულის ზედაპირზე.

-თუ ტკიპამ მაინც გიკბინათ, ნუ შეეცდებით კბენის ადგილიდან მის ამოგდებას ძალის გამოყენებით. კბენის ადგილზე წაისვით სპირტი და ზეთი ან ვაზელინი. ვინაიდან ტკიპები ტრაქეებით სუნთქავენ, ცხიმის ზემოქმედებით, ტკიპას ტრაქეები იხშობა, ვეღარ სუნთქავს და ნელ-ნელა, ფეხებს ნაკბენიდან ზემოთ ამოსწევს. კიდევ წაუსვით ცხიმი და რამდენიმე წუთის შემდეგ, პინცეტის საშუალებით ზემოთ ამოსწიეთ. ეცადეთ ეს პროცედურა მშვიდად შეასრულოთ, რათა ტკიპის ფეხები არ დარჩეს ქრილობაში. ტკიპის მოცილების შემდეგ, ნაკბენი სპირტით დაიმუშავეთ და არ მოიქავოთ. თუ ტკიპა ვერ ამოიღეთ კბენის ადგილიდან, მიმართეთ ექიმს.

დაავადებები

როგორც ყველა ცოცხალი ორგანიზმი, მცენარეც ავადდება. მცენარეთა დაავადებებს სწავლობს მეცნიერება ფიტოპათოლოგია (ბერძნ. Phytos – მცენარე, Pathos - დაავადება, Logos - მეცნიერება, მოძღვრება).

მცენარეთა დაავადებები იყოფა 2 ჯგუფად, ესენია:

I – არაპარაზიტულ (არაინფექციურ) დაავადებებად.

II - პარაზიტულ (ინფექციურ) დაავადებებად.

I - არაპარაზიტული დაავადებები (არაინფექციური დაავადებები) გამოწვეულია აბიოტური (არაცოცხალი) გარემო ფაქტორებით, როგორცაა:

1. არახელსაყრელი კლიმატური პირობები (მაღალი ან დაბალი ტემპერატურა, სინათლის სიჭარბე ან ნაკლებობა, ტენის სიჭარბე ან ნაკლებობა, გვალვა, მეხი, ქარი, სეტყვა და სხვა) გამოწვეული დაავადებები.

II - არახელსაყრელი ნიადაგური ფაქტორებით გამოწვეული დაავადებები;

1. მექანიკური დაზიანებით გამოწვეული დაავადებები (ადამიანის ან ცხოველის მიერ მცენარისათვის მიყენებული მექანიკური დაზიანება. ქარით, მეხით, სეტყვით გამოწვეული მექანიკური დაზიანება და სხვა).

2. გარემოს დაბინძურებით (ქარხნებისა და ავტომობილების გამონაბოლქვები, წყლის დაბინძურება სარეცხი საშუალებებითა და ქარხნული ნარჩენებით, ნიადაგში ან ჰაერში გაზის გაჟონვა, ოზონის შრის დაზიანება, რადიაციის ზრდა და ა.შ.) გამოწვეული დაავადებები.

3. პესტიციდების (მცენარეთა დაცვის ქიმიური საშუალებები) არასწორი გამოყენებით (პრეპარატის ან მისი დოზის და/ან კონცენტრაციის არასწორი შერჩევა) გამოწვეული დაავადებები.

4. ნიადაგის არასაკმარისი განოყიერებით, მაკრო და მიკროელემენტების სიჭარბით ან ნაკლებობით გამოწვეული დაავადებები.



სურათი 29 რკინის დეფიციტით გამოწვეული ქლოროზი



სურათი 30 მაგნიუმის ნაკლებობით გაწმომწვეული ქლოროზი



სურათი 31 ფოსფორის ნაკლებობით გაწმომწვეული ქლოროზი

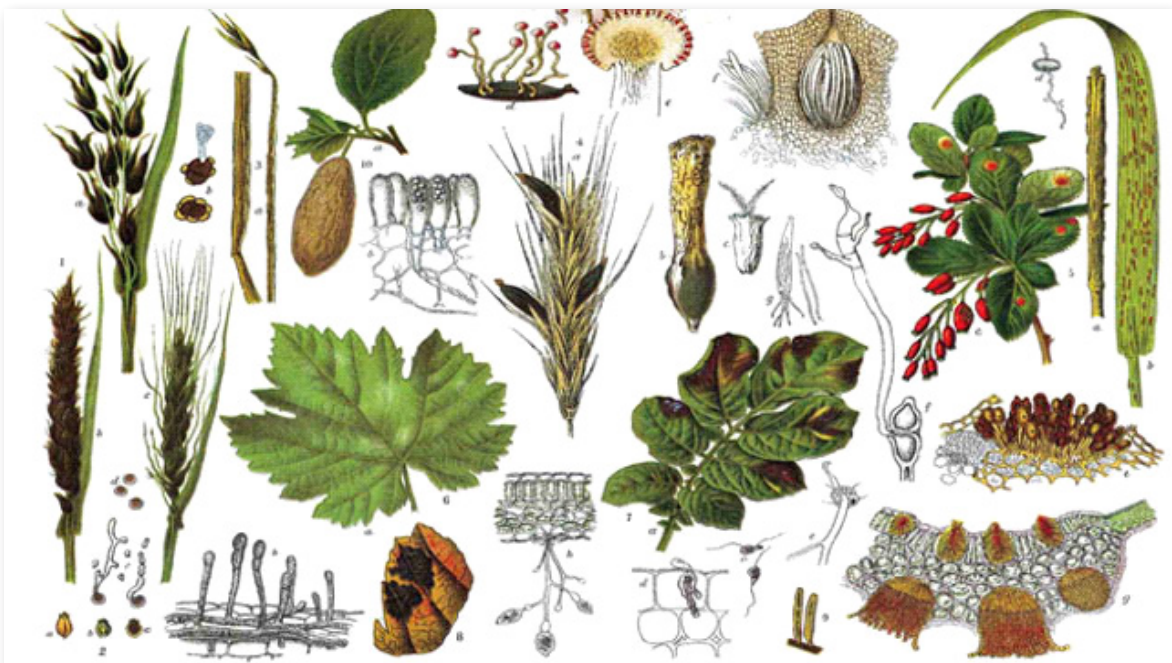
III - პარაზიტული დაავადებები (ინფექციური დაავადებები) გამოწვეულია ბიოტური (ცოცხალი) ფაქტორებით - მიკროორგანიზმებით: სოკოებით, ბაქტერიებით, ვირუსებით, მიკოპლაზმებით (ფიტოპლაზმებით), სარეველებით კერძოდ, ყვავილოვანი პარაზიტებით: აბრეშუმა, ფითრი, კელაპტარა, რომელთაც პათოგენებს (ფიტოპათოგენებს) ან პარაზიტებს ვუწოდებთ.

I-არაპარაზიტული და III-პარაზიტული დაავადებებით გამოწვეული ზემოქმედება მცენარის ფესვზე, ღეროზე, ფოთოლზე, ნაყოფსა და თესლზე გარეგნული ნიშნების - სიმპტომების სახით ვლინდება. ესენია: სილაქავე, სიდამპლე, ორგანოების დაშლა, ორგანოების ფერის შეცვლა, ორგანოების პროგრესული ზრდა, ფიფქი, მეჭეჭი, ნაყოფსხეულები, წვენთა დენა ანუ გომოზი, კიბო, ქაჯის ცოცხები (ერთ ადგილზე მრავალი ყლორტის განვითარება მრავალი წყვილი ფოთლით. გამოწვეულია სოკოებით), ჭკნობა, ატროფია ანუ განუვითარებლობა, დეფორმაცია.

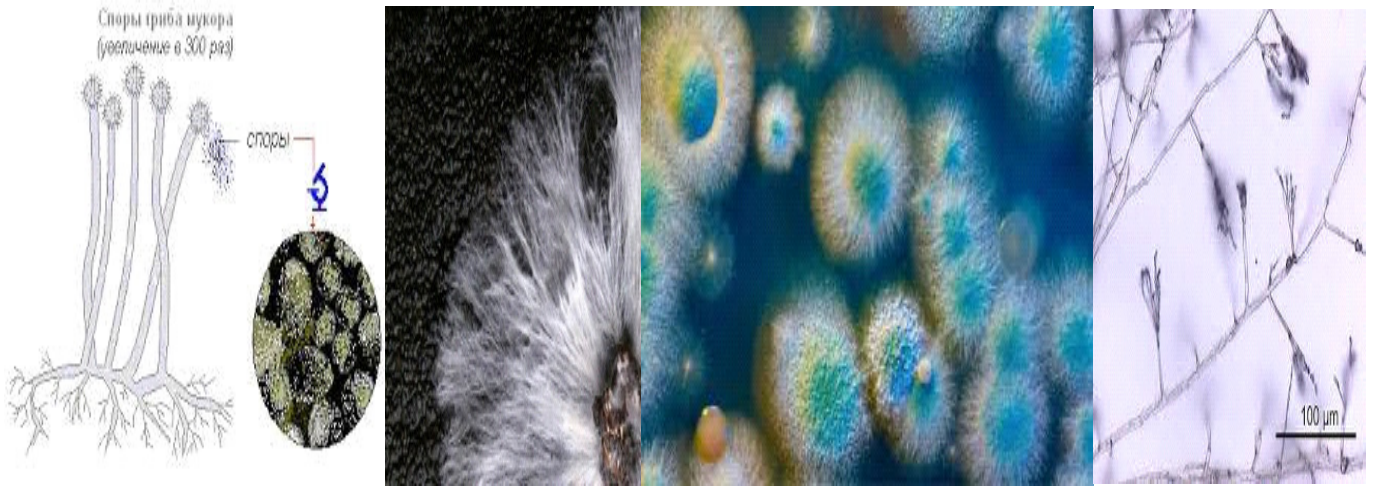


სოკოები - ორგანული სამყაროს ერთ-ერთი ყველაზე საოცარი და ამოუცნობი ქმნილებაა. შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ბუნების შეუფასებელი საჩუქარია. ისინი წარმოადგენენ ორგანული სამყაროს დამოუკიდებელ სამეფოს, რომელიც, დაახლოებით, 65 000 სახეობას ითვლის და გვხვდებიან ყველგან. პოლიმორფულები არიან ფორმით, შეფერილობით, აგებულებით, ცხოვრების ნირით, მნიშვნელობით, ბუნებასა და ადამიანის ცხოვრებაში. შთაბეჭქდავია სოკოების არა მხოლოდ რაოდენობა, არამედ მათი ფუნქციის მრავალფეროვნება, რომლებსაც ისინი ასრულებენ. განსაცვიფრებელია: მიკრომიცეტები, რომლებიც ივითარებენ შეუიარაღებელი თვალისათვის ადვილად დასანახ ნაყოფსხეულებს, რომლებსაც მიეკუთვნება საჭმელი და შხამიანი (არსებობს შხამიანი და სასიკვდილოდ შხამიანი სოკოები) სოკოები; მიკორიზას (სოკოს მიცელიუმისა და უმაღლესი მცენარის ფესვის ურთიერთსასარგებლო თანაცხოვრება - სიმბიოზი, რომელიც სასარგებლოა ორივესათვის) წარმომქმნელები; სასოფლო-სამეურნეო და ტყის კულტურების პარაზიტები; ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებისა და სამკურნალო ნივთიერებების წყარო; სამრეწველო მიზნით სოკოს წარმოების ძვირფასი ობიექტი; ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის - ჰუმუსის ერთ-ერთი წარმომადგენელი და სხვა.

მცენარეთა დაავადებების გამომწვევ სოკოებს (სურათი 32) ფიტოპათოგენური სოკოები ეწოდება. ისინი მიეკუთვნებიან უმდაბლეს მცენარეებს. მათ არ აქვთ ფესვი, ღერო, ფოთოლი, ყვავილი, ნაყოფი და თესლი. სოკოები არ შეიცავენ ქლოროფილს, მათში არ მიმდინარეობს ფოტოსინთეზის და, შესაბამისად, არც ორგანული ნივთიერებების წარმოქმნის პროცესი. ფიტოპათოგენური სოკოები იჭრებიან მცენარის ორგანიზმში და ითვისებენ მასში არსებულ ორგანულ ნივთიერებებს. კვების ტიპის მიხედვით სოკოები ჰეტეროტროფები არიან.



სურათი 32 მცენარეთა სოკოვანი დაავადებები



სურათი 33 სოკოს მიცელიუმი და ჰიფები და სოკოს მიკროსკოპული ნაყოფსხეულების ფორმები



სურათი 34 სოკოს სპორების ფორმები

სურათი 35 სოკოს მაკროსკოპული ნაყოფსხეულები

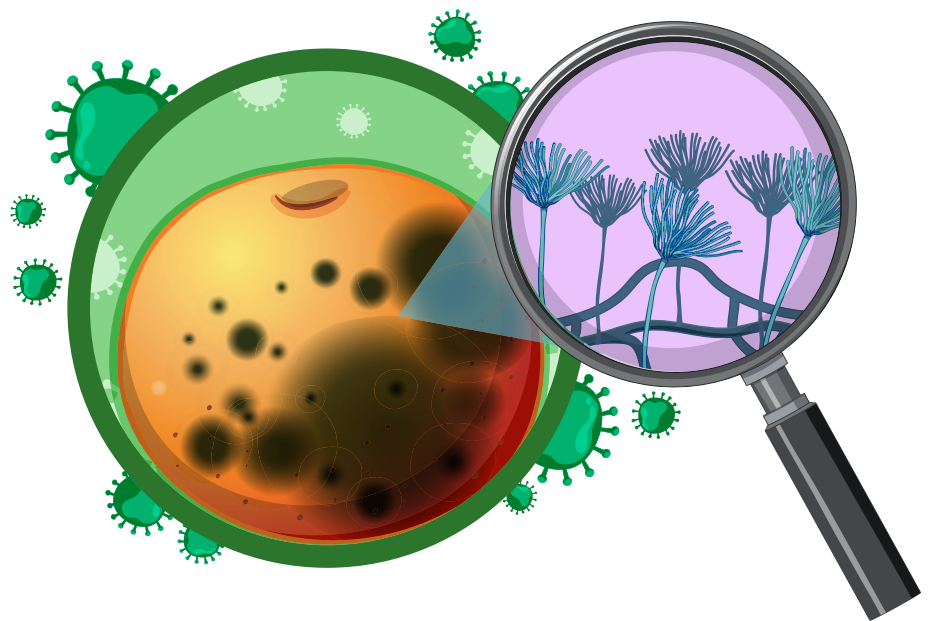
ფიტოპათოგენური სოკოების, საჭმელი და შხამიანი სოკოების სხეული შედგება მიცელიუმისგან (სურათი 33), ხოლო მიცელიუმი - ჰიფებისაგან. მიცელიუმზე წარმოიქმნება სპორები. სპორებს, ასევე, შეუძლიათ განვითარდნენ მიკროსკოპულ (სურათი 33) (პიკნიდიუმი, კლეისტოკარპიუმი, პერიტეციუმი და სხვა). ან მაკროსკოპულ მაგ: აბედა სოკო (სურათი 35) ნაყოფსხეულში. ამის მიხედვით არჩევენ: შინაგანი წარმოშობის სპორებს (მაგ: სპორანგიოსპორები, ზოოსპორები, ასკოსპორები და სხვა) და გარეგანი წარმოშობის სპორებს (კონიდიოსპორები, ბაზიდიოსპორები და სხვა). წარმოშობის, ფორმისა და ფერის მიხედვით სპორები (სურათი 34) სხვადასხვანაირია: ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი, უფერული, შეფერილი, ძაფისებრი, ცილინდრული, თითისტარისებრი, კვერცხისებრი, სფეროსებრი, ვარსკვლავისებრი და სხვა სოკოების მორფოლოგიას, სისტემატიკას, ბიოქიმიას, ფიზიოლოგიასა და სხვას სწავლობს მეცნიერება - მიკოლოგია (ბერძნ. mykes სოკო, logos მოძღვრება) – მოძღვრება სოკოებზე.

სპორა სოკოსთვის იმავე ფუნქციას ასრულებს, რასაც თესლი უმაღლეს მცენარეებში, თუმცა სპორა, თესლთან შედარებით, უფრო მარტივი აგებულებისაა და შეუიარაღებელი თვალთ არ ჩანს. სპორა წარმოიქმნება უსქესოდ და ზოგჯერ სქესობრივადაც, თესლი კი ყოველთვის სქესობრივი გამრავლების შედეგია.

ნაყოფსხეული გარკვეული მექანიკური დაზიანებისა ან შინაგანი წნევის გამო გაიხსნება, სპორები გარემოში გავრცელდება, ახალ მასპინძელ მცენარეზე მოხვდება, მასში შეიჭრება და დაავადებს. ნაყოფიანობისა და სპორების მორფოლოგიური მახასიათებლებით შეგვიძლია დავადგინოთ რომელი სოკოს მიერ არის გამოწვეული მცენარის ესა თუ ის დაავადება.

არსებობენ სოკოები, რომლებიც მწერებზე პარაზიტობენ. ასეთი სოკოების მიცელიუმი მწერის სხეულში იჭრება და იქ ვითარდება. მათ ენტომოპათოგენური სოკოები ეწოდებათ და გამოიყენება პარაზიტი მწერების წინააღმდეგ ბიოლოგიური ბრძოლის მიზნით.

სოკოები, ასევე, პარაზიტობენ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების, ტყის კულტურების, სამკურნალო მცენარეთა და სხვა კულტურების ფიტოპათოგენურ სოკოებზე და თრგუნავენ მათ განვითარებას. ასეთ სოკოებს მიეკუთვნება ფესვის სიდამპლის, ასკობიტოზის, ანთრაქნოზის გამომწვევი სოკოების ანტაგონისტი სოკოები *Trichoderma*-ს გვარიდან (მაგ: *Trichoderma koningii*; *T. lignorum*; *T. viride*), ნაცროვანი სოკოების ზეპარაზიტი სოკო *Ampelomyces*-ის გვარიდან (*Ampelomyces quisqualis*; *A. quisqualis* (*Poligonum*); *A. quisqualis* (*Malus*); *A. artemisiae* და სხვა). ისინი ბუნებაში ფართოდ არიან გავრცელებული და თავად სახლდებიან ფიტოპათოგენურ სოკოებზე, საიდანაც ლაბორატორიის პირობებში, მეცნიერები ახდენენ მათ კულტივირებას ხელოვნურ საკვებ არეებზე. მათგან მიღებული კულტურების საფუძველზე მეცნიერები ამზადებენ მიკრობიოლოგიურ პრეპარატებს (ტრიხოდერმინი; ამპელომიცინი, ტრიხოტეცინი და სხვა), რომლებსაც წარმატებით იყენებენ, როგორც ღია გრუნტის, ასევე, სათბურის პირობებსა და სანერგეებში, დაავადებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების, სამკურნალო მცენარეების, ხეხილის ნერგებისა და სხვათა სამკურნალოდ.



ბაქტერიები - მცენარის დაავადების გამომწვევ ბაქტერიებს ფიტოპათოგენური ბაქტერიები (სურათი 36) ეწოდებათ, ხოლო მათ მიერ გამოწვეულ დაავადებებს – ბაქტერიოზები.

ბაქტერიები ერთუჯრედიანი, უბირთვო მიკროორგანიზმებია, ფიტოპათოგენურ ბაქტერიებს აქვთ ჩხირის ფორმა.

ბაქტერიების კვება და სუნთქვა ხორციელდება ფერმენტებით. ფიტოპათოგენური ბაქტერიების უმეტესობას ახასიათებთ ჰეტეროტროფული კვება.

ბაქტერიები მცენარეში იჭრებიან ბაგეებიდან, ბუსუსებიდან ან დაზიანებული ადგილებიდან. მათ განვითარებას ხელს უწყობს მაღალი ტენიანობა ან წყლის წვეთის არსებობა მცენარის ზედაპირზე. ბაქტერიების გამრავლებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 20-25°C. ისინი მცენარეში სწრაფად ვრცელდებიან ჭურჭელ-ბოჭკოვანი გზებით. დაავადების გადატანა შეიძლება მოხდეს თესლით, სარგავი მასალით, ნიადაგით, მწერებით, ფრინველებით, ადამიანის მიერ გამოყენებული. მანქანა-იარაღებით ბაქტერიების უმეტესობა მცენარეული ნარჩენების განადგურებასთან ერთად ისპობა, მცირე ნაწილი კი რამდენიმე წელს ძლებს ნიადაგში.

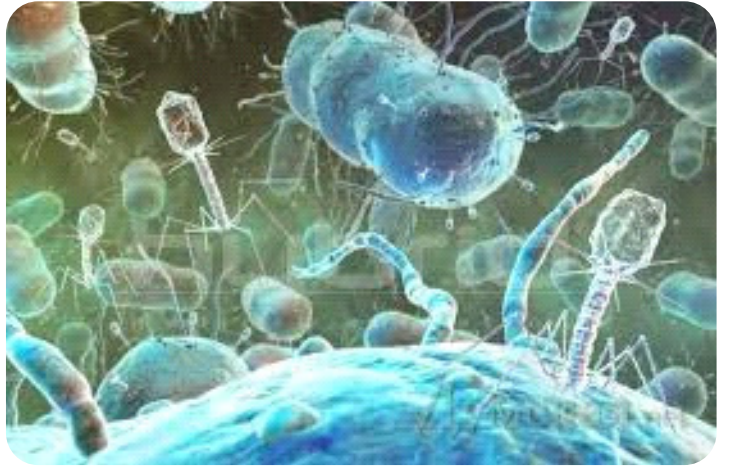


სურათი 36 ფიტოპათოგენური ბაქტერიებით გამოწვეული დაავადებები-ბაქტერიოზები

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

დღეისათვის ცნობილი ყველა ბაქტერია მრავლდება როგორც ბუნებრივად, ისე ხელოვნურ საკვებ არეზე და გამოიყენება მცენარეთა ბაქტერიოზებისა და მავნე მწერების ლარვების წინააღმდეგ საბრძოლველად (მაგ: *Bacillus thuringiensis*).

ვირუსები - ვირუსები სიცოცხლის არაუჯრედული ფორმებია და ცოცხალი უჯრედების ხარჯზე არსებობენ. მცენარეთა დაავადების გამომწვევე ვირუსებს ფიტოპათოგენური ვირუსები ეწოდება. ვირუსები მცენარის მრავალ დაავადებას იწვევენ და საკმაოდ საშიში არიან. დღეისათვის თითქმის ყველა კულტურაზე რამდენიმე ვირუსული დაავადებაა ცნობილი. ფიტოპათოგენურ ვირუსებს შეიძლება ჰქონდეთ ჩხირის, ძაფის, სფერული ან ბაცილის მსგავსი ფორმა. მათ შემადგენლობაში შედის რნმ, ხოლო ზომა



სურათი 37

17-დან 75 ნმ-მდე მერყეობს. ისინი მრავლდებიან მხოლოდ ცოცხალ უჯრედებში და მცენარეში იჭრებიან მხოლოდ დაზიანებული ადგილებიდან. ვირუსების გადაცემას უზრუნველყოფენ მწერები, ტკიპები, ნემატოდები და სოკოები. ზოგიერთი ვირუსი ვრცელდება სათესლე და სარგავი მასალით, ხოლო ზოგი – ყვავილოვანი პარაზიტი კელაპტარას მეშვეობით (სურათი 37). ვირუსების გადაცემა ერთი მცენარიდან მეორეზე შეიძლება მოხდეს კონტაქტურ-მექანიკური ან ვექტორული გზით. ვექტორული გადაცემის შემთხვევაში ვირუსის მატარებელ მწერებს ვიროფორები ეწოდებათ.

ინფექციის პირველწყაროს წარმოადგენს მცენარეული ნარჩენები, სათესლე და სარგავი მასალა, ნიადაგი, სარეველები (სარეველებს, რომელთა საშუალებით ხდება ვირუსული ინფექციის შენახვა (ზამთარში ფესვებით) და შემდგომი გამრავლება, ვირუსების რეზერვატორი მცენარეები ეწოდება) და სხვა გარემო ფაქტორები.

ფიტოპათოგენური ვირუსებით დაავადებულ მცენარეებს (სურათი 38) ახასიათებთ შემდეგი სიმპტომები: მცენარის ზრდაში ჩამორჩენა, ორგანოების ფერის შეცვლა, დეფორმაცია, ნეკროზები, მოზაიკა, რეპროდუქციული ფუნქციების დარღვევა და სხვა. ხშირად, პირველ ეტაპზე დაავადება შენიღბულია, ლატენტურია და მოგვიანებით იჩენს თავს.



სურათი 38 ფიტოპათოგენური ვირუსებით დაავადებული მცენარე

მიკოპლაზმები/ფიტოპლაზმები – სპეციფიკური ჯგუფის პათოგენური აგენტებია, მათ შუალედური ადგილი უკავიათ ვირუსებსა და ბაქტერიებს შორის. ვირუსებისგან განსხვავებით აქვთ უჯრედული აგებულება და მრავლდებიან ხელოვნურ საკვებ არეზე. ბაქტერიისაგან განსხვავებით არ აქვთ უჯრედის ნამდვილი გარსი, აქვთ მხოლოდ სამშრიანი ელემენტარული მემბრანა.

ძლიერი ფიტოპათოგენები არიან დაავადებული მცენარეები, რომლებიც საერთოდ არ გვაძლევს მოსავალს ან ძალიან მცირე რაოდენობით. ისინი ერთი მცენარიდან მეორეზე გადადიან ქიჩინობელების, ყვავილოვანი პარაზიტი აბრეშუმას, თრიფსებისა და ტკიპების საშუალებით. იწვევენ მცენარის ზრდაში ჩამორჩენას, ქონდრულობას, გენერაციული ორგანოების შეცვლას, ფერის ცვლილებებს, ყვავილების გამწვანებას, ქაჯის ცოცხებას, აგრეთვე ისეთ სიმპტომებს, რომლებიც ვირუსებს ახასიათებთ: დეფორმაციას, ნეკროზს, ჭკნობას, ორგანოების გაწვრილებასა და სხვა. მიკოპლაზმური/ფიტოპლაზმური დაავადებებია: ძალღყურძენასებრთა ოჯახის მცენარეთა სტოლბური, სხვადასხვა ბოსტნეული და დეკორატიული კულტურების სიყვითლე და სხვა.

სარეველები - ბუნებაში ველურად მოზარდი, ფართოდ გავრცელებული მცენარეებია. იზრდებიან ბუნებრივ სათიბ-საძოვრებზე. დიდ ზიანს აყენებენ სოფლის მეურნეობას - თრგუნავენ კულტურულ მცენარეებს, ნიადაგიდან დიდი რაოდენობით იღებენ ტენსა და საკვებ ნივთიერებებს, ხელს უწყობენ მავნებლებისა და დაავადებების გავრცელებას, ზოგიერთი მათგანი ფესვიდან გამოყოფს მავნე ნივთიერებებს და იწვევს კულტურული მცენარეების მოწამვლას.



სურათი 39

სარეველები ერთმანეთისგან განსხვავდება: კვების ტიპით, სიცოცხლის ხანგრძლივობით, გამრავლების საშუალებით და ფესვის ფორმით.

სარეველები იყოფა ორ დიდ ჯგუფად:

- პარაზიტებად
- არაპარაზიტებად

პარაზიტები - იყოფა ორ ჯგუფად:

- I - სრულ პარაზიტებად
- II - ნახევრად პარაზიტებად.

I - სრული პარაზიტები პატრონ-მცენარესთან კავშირის მიხედვით იყოფა ორ ჯგუფად:

- ა) ღეროს პარაზიტები აბრეშუმა (სურათი 40).
- ბ) ფესვის პარაზიტები კელაპტარა (სურათი 41).

II - ნახევრად პარაზიტებს მიეკუთვნება ფითრი (სურათი 42).

არაპარაზიტი - სარეველები იყოფა ორ ჯგუფად:

- **მოკლენოვანები** (რომლებიც სიცოცხლის მანძილზე მხოლოდ ერთხელ ივითარებენ თესლს) ესენია: ეფემერები (მაგ: ჟუნჟრუკო), საგაზაფხულო (მაგ: შვრიუკა, ბოლოკა), მოზამთრე (მაგ: წიწმატურა, ლილილო.), საშემოდგომო (მაგ: მახობელი, ჭიოტა.), ორწლიანი სარეველები (მაგ: ვარდკაჭაჭა).
- **მრავალწლიანები** (მაგ: შალაფა, მრავალძარღვა, ჭინჭარი, ხვართელა, ნემსიწვერა, ხმალა, მარწყვა ბალახა და სხვა).



სურათი 40 აბრეშუმა



სურათი 41 კელაპტარა



სურათი 42 ფითრი

იცით თუ არა რომ:

- ავშანფოთლიანი ამბროზია - *Ambrosia artemisiifolia* L. ეკოლოგიურად საშიში სარეველაა. განსაკუთრებით საშიშია ყვავილობის პერიოდში. მისი ყვავილის მტვერი ადამიანის სასუნთქ გზებში მოხვედრისას იწვევს ალერგიულ რეაქციებს და დაავადება თივის ციებ-ცხელებას. საქონლის რძეში მოხვედრისას, რძეს მწარე გემოს აძლევს. Coca-Cola-ს სახელის (Cochineal+ კოლა (ლათ. Cola) პირველი ნაწილი, მწერის სახელის მიხედვით დაარქვეს. რაც შეეხება სახელის მეორე ნაწილს - მცენარის სახელია, რომლიდანაც სასმელი იწარმოება.

ნემატოდები, თავვისებრი მღრღნელები, ლოკოკინები და ლოქორები, ბელლის მავნებლები

ნემატოდები - ტიპი - მრგვალი ჭიები, ქვეტიპი - *Nemathelminthes* კლასი - ნემატოდები (*Nematoda*). მიკროსკოპული ზომის, შეუიარაღებელი თვალისათვის უხილავი ფართოდ გავრცელებული ცხოველებია. მცენარეთა პარაზიტულ ნემატოდებს ფიტოჰელმინთები ჰქვია. ცნობილია 3000-ზე მეტი სახეობის ნემატოდა, რომელთაგან 500-მდე სახეობა ფიტოჰელმინთია. ისინი მნიშვნელოვნად აზიანებენ სასოფლო-სამეურნეო (მაგ: კარტოფილის ცისტინანი ნემატოდა, კარტოფილის, ხახვისა და ნივრის ღეროს ნემატოდები (სურათი 43), სატყეო ფიჭვის მერქნის ნემატოდა) და სხვა კულტურებს როგორც ღია, ისე დახურული გრუნტის პირობებში. ზიანის გარდა, მრავალი მათგანი სოკოვანი, ბაქტერიული და ვირუსული დაავადების გადამტანია. ნემატოდას შეუძლია ძალიან სწრაფად გაახმოს მცენარე. ის ძალზე საშიში პარაზიტია. მცენარეთა დაზიანებისა და ცხოვრების ნირის მიხედვით გამოყოფენ:

- ფოთლის ნემატოდებს
- ღეროს ნემატოდებს
- ფესვის ნემატოდებს

ნემატოდები ფესვებზე წარმოქმნიან გალებს (სურათი 43). ფიტოჰელმინთების გამოსავლენად აუცილებელია ნიადაგისა და მცენარეული ნიმუშების ლაბორატორიული გამოკვლევა, ხოლო გამოვლენის შემთხვევაში, შესაბამისი სპეციალური ღონისძიებების გატარება.



სურათი 43 კარტოფილის ღეროს ნემატოდით დაზიანებული კარტოფილის ტუბერი. მცენარეთა ფესვებზე ნემატოდებისგან წარმოქმნილი გალები და ფიჭვის მერქნის ნემატოდით დაზიანებული ფიჭვი

თავვისებრი-მღრღნელები საქართველოში წარმოებულ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს განსაკუთრებულ ზიანს აყენებენ თავვისებრი მღრღნელები (სურათი 44), როგორც მინდვრად, ასევე, შენახვის პირობებში (საწყობი, ბედელი, მარცვლეულის შესანახი ელევატორი და სხვა ადგილი, სადაც აღებული მოსავლის დასაწყობება ხდება). ხასიათდებიან სწრაფი გამრავლებით და უხვად იძლევიან ნაშიერებს. თავვისებრი მღრღნელებს მიეკუთვნება: ჩვეულებრივი მემინდვრია, საზოგადოებრივი მემინდვრია, ბუჩქნარის მემინდვრია, ამიერკავკასიური ზაზუნა, ჩვეულებრივი ტყის თავვი, წითელკუდა მექვიშია, მთის ბრუცა.



სურათი 44 თავისებრი მღრღნელები

თავისებრი მღრღნელები გარდა იმისა, რომ დიდ ზიანს აყენებენ სასოფლო-სამეურნეო და ტყის კულტურებს, საშიში ინფექციური დაავადებების (მაგ: ბოტკინის) გადამტანები არიან. მათ წინააღმდეგ ძირითადად გამოიყენება ბრძოლის ორგანიზაციულ-სამეურნეო, ქიმიური და ბაქტერიო-ოლოგიური მეთოდები.

ლოკოკინები და ლოქორები - მიეკუთვნებიან მუცელფეხიანების კლასს. ლოკოკინა ბალის დიდი მავნებელია. ზურგზე აქვს ნიჟარა, რომელშიც საფრთხის შემთხვევაში იმალება და არასდროს იხსნის მას.

ვაზის ლოკოკინისგან განსხვავებით, ლოქორა (სურათი 45) უფრო მცირე ზომისაა. მისი სხეული ნიჟარით არ არის დაფარული. ზურგზე აქვს მანტიის მცირე ნაწილი. ლოქორა თავისი ლორწოვანი გამონაყოფით იწვევს ფოთლის ზედაპირის დაბინძურებას და მოსავლის ხარისხის დაქვეითებას.

ლოკოკინები და ლოქორები აზიანებენ თითქმის ყველა მცენარეს. ცხელ და მშრალ ამინდში იმალებიან ბალის მოფარებულ ადგილებში, სადაც ყოველთვის ბნელა, გრილა და ნესტია.

ღამლამობით კი, როდესაც ჩამოწვება ცვარი, ან წვიმიან დღეებში, ისინი გამოდიან ბალში სანადიროდ და ხანდახან მთლიანად ანადგურებენ ახალგაზრდა მცენარეების ფოთლებსა და მწიფე მოსავალს. ისინი ჭამენ აბსოლუტურად ყველაფერს: ფოთლებს, ყვავილებს, ბალახს, მწიფე ნაყოფს და დეკორატიულ მცენარეებს. განსაკუთრებული ზიანის მომტანია ვაზის ლოკოკინა (სურათი 45). ლოქორები და ლოკოკინები ბალში ასრულებენ მნიშვნელოვან სანიტარულ ფუნქციას მკვდარ ან დაზიანებულ მცენარეთა გადამუშავებით. ამიტომ, მებაღეები გვირჩევენ მათთან ბრძოლის მსუბუქი ზომების მიღებას. პირველ რიგში ეს ზომები მიმართული უნდა იყოს მცენარის მოძლიერებაზე და დაუცველ მცენარეებთან ლოკოკინებისა და ლოქორებისათვის მისასვლელი გზის შეზღუდვაზე. მათ წინააღმდეგ ბრძოლის სხვადასხვა მეთოდიდან ეფექტურია: ბალის ჰიგიენის შენარჩუნება: ხსნადი ყავის, ლუდის, სურნელოვანი სანელებლების გამოყენება და სხვა.

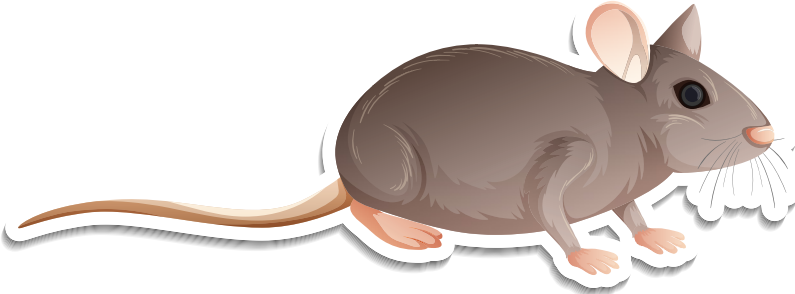


სურათი 45 ვაზის ლოკოკინა, ლოქორა და მესხური ლოკოკინა

ლოკოკინებს მაგ: მესხურ ლოკოკინას (სურათი 45) ადამიანი ხელოვნურად ამრავლებს და სასურსათე დანიშნულებით იყენებს.

ბელლის მავნებლები - სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა მთელი წლის განმავლობაში მოსახლეობის უზრუნველყოფა ხილითა და ბოსტნეულით, ვინაიდან მათ საფრთხეს უქმნის მავნე ოგანიზმები. მოყვანილი ჭირნახული, როგორც მინდვრად, ისე შენახვის პირობებში მავნე ოგანიზმებმა შეიძლება ისე დააზიანონ, რომ ზამთრის მთელი მარაგი გაანადგურონ. სასოფლო-სამეურნეო კულტურები და მათი გადამუშავების პროდუქტები მნიშვნელოვნად ზიანდება საწყობში შენახვის დროს ბელლის მავნებლებით. მავნებლები, რომლებიც ანადგურებენ და აზიანებენ მარცვლეულსა და მათ პროდუქტებს შენახვისა და გადაზიდვისას. მათ შეუძლიათ, აგრეთვე, დააზიანონ ხმელი ხილი, ბოსტნეული კულტურები, სამკურნალო მცენარეები, ტყავისა და თამბაქოს ნედლეული და სხვა. ასეთ მავნებლებს განეკუთვნებიან ობობასნაირები. დიდი ზიანი მოაქვთ: ფქვილის ტკიპებს და წაგრძელებულ ტკიპებს; ბელლისა და ბრინჯის ცხვირგრძელებს; სურინამულ, პატარა და ქარცი ფქვილჭამიებს; რქიანას; ფქვილის დიდ და პატარა ღრაჭუკას; პურის რკილს; მავრიტანულ ხოჭოსა და სხვა. პარკოსან კულტურებს აზიანებენ: მწერები - ლობიოსა და ბარდას მემარცვლია. ზოგჯერ დაზიანებას იწვევს მინდვრიდან გამოყოლილი მავნებელ-დაავადებები, რომლებიც მანამდე იმყოფებოდნენ ლატენტურ (ფარულ) მდგომარეობაში და საწყობში მოხვედრისას მათი განვითარებისთვის ხელსაყრელ პირობებში აქტიურდებიან (მაგ: კარტოფილის კიბო, ხილის სიდამპლეები და სხვა). შენახვის პირობებში მოსავლის აღების შემდგომ, ხილი და ბოსტნეული შეიძლება დამუშავდეს ფუნგიციდებით ან ბაქტერიციდული საშუალებებით.

დიდი მავნეობით გამოირჩევიან: სახლის ბელურა, მტრედი, რუხი და შავი ვირთაგვა, სახლისა და ტყის თაგვები, მემინდვრიები.



მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდები

1. აგროტექნიკური მეთოდი - წარმოადგენს მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ მიმართულ მოსპობით და პროფილაქტიკურ ღონისძიებათა კომპლექსს, რომლის მიზანია მავნე ორგანიზმების არსებობისათვის შექმნას არახელსაყრელი პირობები და ხელი შეუწყოს დასაცავი კულტურების განვითარებას. ამ მიზნის მისაღწევად მნიშვნელოვანია: თესლბრუნვა, ნიადაგის დამუშავება და მოსავლის აღების შემდგომ დარჩენილი ნარჩენების მოსპობა და სხვა. ეს მეთოდი გადამწყვეტ როლს ასრულებს მავნე ორგანიზმების შემცირებაში, თუმცა ყოველთვის არ არის შედეგიანი მათ წინააღმდეგ ბრძოლაში.

2. სელექციური მეთოდი - დამყარებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ჯიშთა გამძლეობაზე მავნე ორგანიზმების მიმართ. აღნიშნული მეთოდი ყველაზე მეტად პერსპექტიულია, თუმცა მისი უპირატესობა, შეიძლება, მხოლოდ მომავალში გამოჩვენდეს.

3. მექანიკური მეთოდი - გულისხმობს მავნებლების წინააღმდეგ სხვადასხვა დამჭერის გამოყენებას, მათი გადაადგილების ხელის შეშლას, მავნებელ-დაავადებათა საბინადრო გარემოს მოსპობას, სანიტარიულ-ჰიგიენური ღონისძიებების განხორციელებას: ფულუროების ამოვსება, შტამბისა და დედა ტოტების გაფხეკა და სხვა.

4. ფიზიკური მეთოდი - გულისხმობს ხელოვნურ სინათლეზე ან ულტრაიისფერ გამოსხივებაზე მწერების, კერძოდ, პეპლების მიზიდვას მათი როგორც მოსპობის, ასევე, რიცხოვნობის დადგენის მიზნით. მცენარეთა დაცვისათვის განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ულტრაიისფერი სხივების, რენტგენის სხივებისა და რადიოაქტიური გამოსხივების გამოყენებას.

5. ბიოლოგიური მეთოდი - გულისხმობს სასარგებლო ორგანიზმების გამოყენებას მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების მიზნით. სასარგებლო ორგანიზმებში იგულისხმება: სასარგებლო მწერები, ტკიპები, მიკრობიოლოგიური საშუალებები - ვირუსები, ბაქტერიები, სოკოები, ზოგიერთი ნემატოდა, უმარტივესები, ფრინველები, ძუძუმწოვრები და სხვა. ბიოლოგიური საშუალებები პრაქტიკულად შესაძლებელია, გამოყენებული იყოს მცენარეთა ყველანაირი მავნე ორგანიზმების მიმართ იმდენად, რამდენადაც ისინი პოტენციურად არსებობენ ბუნებაში. ზოგჯერ ხდება სასარგებლო ორგანიზმების ინტროდუქცია (შემოყვანა), მათი ხელოვნურად გამრავლება ბიოლაბორატორიასა და გარემოში გაშვება იმ ვარაუდით, იმ მოლოდინით, რომ შემდგომ მათი გამრავლება ბუნებრივად გაგრძელდება და ადამიანს ჩარევა აღარ დასჭირდება. აღნიშნული მეთოდის გამოყენებით, მინიმუმამდე დაჰყავთ მავნე ორგანიზმების რიცხოვნება, მაგრამ სრულად ვერ ანადგურებენ მათ. ბიოლოგიური მეთოდი მნიშვნელოვანია მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლაში რადგან, მისი გამოყენებისას აგროცენოზში პესტიციდური დატვირთვა არ ხდება.

6. ბიოტექნოლოგიური და ბიოტექნიკური მეთოდები - ბიოტექნოლოგია ნიშნავს მიკროორგანიზმების, მცენარეებისა და ცხოველების უჯრედების, უჯრედული ორგანოებისა და ბიოლოგიურად აქტიური მოლეკულების საწარმოო პროცესებში გამოყენებას. ბიოტექნოლოგიური მეთოდიდან მნიშვნელოვანია გენური და უჯრედული ინჟინერია, მცენარეების კლონარული მიკროგამრავლება მცენარეთა იზოლირებული ორგანოების, ქსოვილებისა და უჯრედების კულტივირების საფუძველზე.

მცენარეთა დაცვის ბიოტექნიკურ საშუალებებს მიეკუთვნება ბიოპესტიციდები ანუ მავნე ორგანიზმებთან ბრძოლის მიკრობიოლოგიური საშუალებები.

ფერომონები ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ჯგუფია (მაგ: სასქესო ფერომონი), რომელიც გამოიყენება მავნე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლაში.

ფერომონიანი (სურათი 46) სქესმჭერების საშუალებით ადვილად დგინდება:

- ნაკვეთზე პეპლების გამოფრენის ზუსტი თარიღი (პეპლების გამოფრენის პროგნოზი);
- პეპლების ფრენის დღე-ღამური და სეზონური დინამიკა;
- საკარანტინო მავნებლების კერები და მათი გავრცელების არეალი;
- მავნებლის რიცხოვნობა;
- ბრძოლის ქიმიური მეთოდის გამოყენების მიზანშეწონილობა.



სურათი 46 ფერომონიანი სქესმჭერი/ხაფანგი

7. ქიმიური მეთოდი - მავნე ორგანიზმებისაგან მცენარეთა დასაცავად, მსოფლიოში აპრობირებულია ქიმიური ნივთიერებების, ე.წ. პესტიციდების გამოყენება. პესტიციდები - (ლათ. pestis - გადამდები სენი და caedo - ვკლავ) ქიმიური ნივთიერებებია, რომელთა მთავარი დანიშნულებაა მცენარეთა მავნე ორგანიზმების განადგურება.

პესტიციდები ტოქსიკურად მოქმედებენ არა მხოლოდ მავნე, არამედ სასარგებლო ორგანიზმებზეც, მათ შორის ადამიანზე, თბილსისხლიან ცხოველებზე, ფუტკრებსა და სხვა ცოცხალ არსებებზე. ერთი და იმავე პესტიციდების მრავალჯერადი გამოყენების შედეგად მავნე ორგანიზმები გამოიმუშავებენ რეზისტენტობას, რაც მათი შემდგომი გამოყენების ეფექტურობას საგრძობლად ამცირებს.

ასეთ შემთხვევაში მიზანშეწონილია შეირჩეს პესტიციდები, რომლებიც მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ მალაღეფექტური იქნება, ხოლო სასარგებლო ორგანიზმებისთვის (ენტომოფაგები, აკარიფაგები, ენტომოპათოგენური სოკოები, ბაქტერიები და სხვა) და ადამიანისთვის – ნაკლებად ტოქსიკური.

7.1. პესტიციდების კლასიფიკაცია - დანიშნულების მიხედვით პესტიციდები კლასიფიცირდება შემდეგ ჯგუფებად:

- ინსექტიციდები - მავნე მწერების
- აკარიციდები - ტკიპების
- როდენტოციდები - მღრღნელების
- ნემატოციდები - ნემატოდების
- ფუნგიციდები - სოკოვანი დაავადებების
- ბაქტერიციდები - ბაქტერიოზების
- ჰერბიციდები - სარეველების წინააღმდეგ და ა.შ.

საშიშროების კლასების მიხედვით პესტიციდები კლასიფიცირდება შემდეგ ჯგუფებად:

I a	განსაკუთრებით საშიში
I b	ძლიერ საშიში
II	ზომიერად საშიში
III	ნაკლებად საშიში
IV	არ იწვევს მოწამვლის საშიშროებას ნორმალურ პირობებში გამოყენებისას

ცხრილი 2

7.2. პესტიციდების მდგრადი მართვა - გულისხმობს მათი მოხმარების შემცირებას, რაც უნდა განხორციელდეს სოფლის მეურნეობაში მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებული მეთოდის დანერგვის ხარჯზე, ქიმიური ნივთიერებების გამოყენების შემცირებით, ხმარებიდან საშიში პესტიციდების ამოღებითა და მათ ნაცვლად ნაკლები რისკის მქონე პესტიციდების მოხმარებით.

7.3. პესტიციდების გამოყენებისას გასათვალისწინებელი ფაქტორები:





პესტიციდების არასწორი გამოყენება სერიოზულ ზიანს აყენებს, როგორც ადამიანის ჯანმრთელობას, ისე გარემოს. მათი მოხმარებისას აუცილებელია შემდეგი პირობების დაცვა:

- „ლოდინის პერიოდის“ დაცვა – ეს არის დღეებით გამოხატული დრო პესტიციდებით უკანასკნელი დამუშავებიდან მოსავლის აღებამდე, რათა პროდუქციაში პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობა დასაშვებ ზღვარს არ აღემატებოდეს.
- პესტიციდის მოხმარების რეგლამენტის შესრულება, რაც მოიცავს:
 1. ხარჯვის ნორმის დაცვას;
 2. წამლობის რაოდენობის გათვალისწინებას;
 3. „ლოდინის პერიოდის“ დაცვას.

- მცენარეთა დაცვის საშუალებების ეფექტიანობა დიდწილად დამოკიდებულია მოსავლის აღებამდე და აღების შემდგომი შემასხურებელი ტექნიკის გამართულობაზე.
- ეტიკეტზე მითითებული ინსტრუქციებისა და რეკომენდებული დოზის დაცვა – მნიშვნელოვანია, რომ გამოყენებული პესტიციდები შეფუთული და სწორად მარკირებული იყოს.
- პიქტოგრამების გათვალისწინება – პესტიციდების შეფუთვაზე განთავსებული პირობითი ნიშნები და მითითებები უნდა იქნას ყურადღებით შესწავლილი.
- პესტიციდების რეგისტრაცია – გამოყენებული პესტიციდები უნდა იყოს რეგისტრირებული და შეტანილი საქართველოში ნებადართული პესტიციდების სახელმწიფო კატალოგში.

ამ წესების დაცვა პესტიციდების ეფექტურ და უსაფრთხო გამოყენებას უზრუნველყოფს.

მარკირების მაგალითები და პიქტოგრამების მნიშვნელობა (ნიმუში)

კლასიფიკაცია			მარკირება		
კლასი	კატეგორია	პიქტოგრამა კოდი	სასიგნალო სიტყვა	სასიგნალო სიტყვა	გაფრთხილება საფრთხის შესახებ ტექსტი
ფეთქებადი ნივთიერება	არასტაბილური ფეთქებადი		საშიშროება	H200	არასტაბილური ფეთქებადი ნივთიერება
მწვავე ტოქსიკურობა	კატეგორია 1	  	საშიშროება	H300 H310 H330	სასიკვდილოა გადაყლაპვისას ტოქსიკურია კანთან კონტაქტისას სასიკვდილოა ჩასუნთქვისას

ცხრილი 3

საქართველოს კანონმდებლობის (საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N451 დადგენილება ტექნიკური რეგლამენტის - „პესტიციდებისა და აგროქიმიკატების შენახვის, ტრანსპორტირების, რეალიზაციისა და გამოყენების წესების“ დამტკიცების შესახებ; „მცენარეთა დაცვის საშუალებების ეფექტიანი და უსაფრთხო მოხმარებისა და მოწამვლისას პირველადი დახმარების აღმოჩენის სახელმძღვანელო“, რომელიც მომზადებულია სსიპ სურსათის ეროვნულ სააგენტოში ევროკავშირის მოთხოვნების შესაბამისად) თანახმად, პესტიციდებთან მუშაობისას დაცული უნდა იყოს უსაფრთხოების ზომები!

რეკომენდაციები:

ქიმიური წამლობის დროს გამოიყენეთ სპეციალური ტანსაცმელი და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (რეზინის ხელთათმანები, ჩექმა, თავსაბურავი, სათვალე, რესპირატორი), რომელიც მაქსიმალურად ფარავს სხეულს! (სურათი 47)



სურათი 47 ქიმიური წამლობა სპეციალური ტანსაცმლის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით

წამლობა უნდა ჩატარდეს მხოლოდ უქარო ამინდში, საღამოს, როდესაც ფუტკრები და დამამტვერიანებლები ნაკვეთში აღარ გვხვდება და პრეპარატები მაქსიმალურ გავლენას მხოლოდ სამიზნე მავნებლებზე მოახდენს.

დაუშვებელია!

სასკოლო ასაკის მოსწავლის პესტიციდებთან კონტაქტი!

შეწამლული პროდუქტის საკვებად გამოყენება წამლობიდან 18-20 დღის განმავლობაში!

ქიმიურ პრეპარატებთან შიშველი ხელებით მუშაობა!

პესტიციდებთან მუშაობისას ხელის პირთან ან თვალთან შეხება ასევე, საკვებისა და სასმელის მიღება!

პესტიციდის ტარის (სურათი 48) (ჭურჭელი, რომელშიც პესტიციდია მოთავსებული) საყოფაცხოვრებო ან სხვა მიზნებისთვის გამოყენება.



სურათი 48 პესტიციდების ტარა

როგორ უნდა მოიქცეთ პესტიციდით მოწამვლის შემთხვევაში?

პესტიციდის ორთქლის შესუნთქვის შემთხვევაში, ექიმის მოსვლამდე დაზარალებული მოარიდეთ სამუშაო ადგილს!

კანზე მოხვედრისას, პესტიციდების უმრავლესობა სწრაფად შეიწოვება, ამიტომ სწრაფად ჩამოიბანეთ წყლის ჭავლით და საპნით. დამწვრობის შემთხვევაში მიმართეთ ექიმს!

პესტიციდის თვალში მოხვედრისას აუცილებელია თვალი გამოირეცხოთ გამდინარე წყლის ჭავლით 10 წთ-ის განმავლობაში და დაუყოვნებლივ მიმართეთ ექიმს!

პესტიციდის გადაყლაპვის შემთხვევაში დაზარალებულმა ექიმის მოსვლამდე უნდა მიიღოს ჭიქა წყალი აქტივირებულ ნახშირთან ერთად.

ექიმს უნდა წარედგინოს იმ პესტიციდის ეტიკეტი, რომლითაც მოხდა მოწამვლა და რომელზეც მითითებულია პესტიციდის შესაბამისი ანტიდოტი.

რა არის აგროქიმიკატები და სასუქები?

აგროქიმიკატები - სასუქები, ქიმიური მელიორანტები, აგრომადნეულები, საკვები დანამატები, რომლებიც გათვალისწინებულია მცენარეთა კვებისათვის, ნიადაგის ნაყოფიერების რეგულირებისა და მცენარეთა დამატებითი კვებისათვის.

სასუქები – ეს არის ნივთიერებები, რომლებიც გამოიყენება მცენარეებისა და ნიადაგის გასაძლიერებლად და აუცილებელია მცენარეთა ჯანსაღი ზრდის, განვითარებისა და პროდუქტიულობისთვის, აგრეთვე, ნიადაგის სტრუქტურისთვის საჭირო საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფისა და გაუმჯობესებისთვის.

სასუქები არსებობს: ორგანული (ნაკელი, წუნწუხი, ტორფი, ვერმიკულტურა, მდინარის შლამი), ორგანული მწვანე სასუქი (სიდერატი), თხევადი, ნახევრადთხევადი, მყარი და სხვა. და მინერალური: NPK სასუქები - არის აზოტის (N), ფოსფორის (P) და კალიუმის (K) ნარევები სხვადასხვა თანაფარდობით. შექმნილია მცენარის ზრდა-განვითარების ეტაპებზე სპეციფიკური საკვები ნივთიერებების საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად.

აზოტი (N): აზოტი აუცილებელია მცენარეთა ნორმალური ზრდისათვის, ფოთლების ფორმირებისა და მცენარის საერთო სიძლიერისთვის. ის გადამწყვეტ როლს ასრულებს ცილების სინთეზში, ქლოროფილის წარმოებაში, ფერმენტებისა და ჰორმონების განვითარებაში. მცენარე განსაკუთრებით მგრძობიარეა აზოტის (N) ნაკლებობის მიმართ. ამ დროს მისი ზრდა ნელდება. მცენარეს ძალიან სუსტი ღერო, უსუსური პატარა ფოთლები და ცუდად განვითარებული ფესვთა სისტემა აქვს.

ფოსფორი (P): ფოსფორი მონაწილეობს მცენარეებში ენერჯის გადაცემის პროცესებში, ხელს უწყობს ფესვების განვითარებას, ყვავილობასა და ნაყოფიერებას. ფოსფორის (P) ნაკლებობა იწვევს მცენარეში ღმ-ის (დეზოქსირიბონუკლეინის მჟავა), ფოსფოლიპიდებისა და ატფ-ის (ადენოზინტრიფოსფორის მჟავა) სინთეზის შეფერხებას.

კალიუმი (K): კალიუმი აუცილებელია მცენარეებში სხვადასხვა ფიზიოლოგიური პროცესების რეგულირებისთვის, მათ შორის წყლისა და საკვები ნივთიერებების შეწოვისთვის, ფერმენტების გააქტიურებისა და დაავადების მიმართ წინააღმდეგობის გაწევისთვის. ის აუმჯობესებს მცენარის სიძლიერეს, ფესვების განვითარებასა და ნაყოფის ხარისხს. კალიუმის (K) ნაკლებობის შემთხვევაში მცენარის ფესვები შეიძლება ნორმალურად განვითარდეს, თუმცა ის ყვავილებსა და ნაყოფს ვერ წარმოქმნის.

სასუქების გამოყენებისას, ეკოსისტემებზე მინიმალური ზემოქმედების უზრუნველყოფის მიზნით, უნდა გავითვალისწინოთ ისეთი ფაქტორები, როგორებიცაა: ნიადაგობრივი პირობები, მოსავლის საჭიროებები და ქიმიური მელიორანტები და აგრომადნეულები არის ბუნებრივი ნაერთები, მრეწველობის ნარჩენები, რომლებიც გამოიყენება ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებების გასაუმჯობესებლად.

საკვები დანამატები - გამოიყენება მცენარეთა იმუნიტეტის გასაძლიერებლად (მაგ: რკინის ხელატი).

აგროქიმიკატები უნდა იყოს რეგისტრირებული და შეტანილი საქართველოში გამოსაყენებლად ნებადართული აგროქიმიკატების სახელმწიფო კატალოგში.

საქართველოში მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ პესტიციდებისა და აგროქიმიკატების გამოყენება სამართლებრივად რეგულირდება ეროვნული კანონმდებლობით, რომელშიც გათვალისწინებულია საქართველოსა და ევროკავშირს შორის DCFTA-ის (Deep and Comprehensive Free Trade Area) ფარგლებში ასოცირების ხელშეკრულებით ნაკისრი ვალდებულებები და მოთხოვნები.

ინტეგრირებული მეთოდი - მცენარეთა დაცვის მიზნით, მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის სხვადასხვა მეთოდის: აგროტექნიკური, სელექციური, ბიოლოგიური, მექანიკური, ფიზიკური, ბიოტექნოლოგიური და ბიოტექნიკური, ქიმიური მეთოდების შეთანწყობილ გამოყენებას მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვის მეთოდი ეწოდება.

მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვის თანამედროვე კონცეფცია მოითხოვს, რომ აგროცენოზში ადამიანის ჩართვა მოხდეს მხოლოდ მავნეობის ეკონომიკური და სამეურნეო ზარალის ზღვრების დადგენის საფუძველზე, მათი ზუსტი დაცვით. სწორედ ამიტომ, პესტიციდების მწარმოებელი ზოგიერთი ფირმა პესტიციდების შეფუთვაზე თავად უთითებს მავნებლებისა და სარეველების იმ რიცხოვნობას, აგრეთვე, დაავადებების განვითარების ინტენსივობას, რომლის დროსაც გამოყენებული უნდა იქნას ამ მიზნით რეკომენდებული ესა თუ ის პრეპარატი.

მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვის მიზანია მავნე ორგანიზმების არა ტოტალური მოსპობა, არამედ მათი რიცხოვნობის შემცირება, რათა შენარჩუნდეს სასარგებლო მიკროორგანიზმების გამრავლებისა და გავრცელებისათვის ოპტიმალური პირობები. შედეგად, მავნე ორგანიზმების რიცხოვნობა შემცირდება იმ დონემდე, რომ აღარ იქნება საჭირო მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური მეთოდის გამოყენება.

აქტივობები მცენარეთა დაცვაზე

აქტივობების სირთულის ცხრილი

მცენარეთა დაცვა						
აქტივობა/კრიტერიუმი	მცენარეთა დაცვის არსი. მცენარის აგებულება. მცენარეთა სიჯანსაღე	მავნებლები. მწერების კოლექციების დამზადება	“ბუკლეტის მომზადება ფენსახსრიანთა შესახებ”	მცენარეთა დაავადებები	მავნებლებზე დაკვირვება და პრევენცია	როლური თამაში - “მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდები”
აქტივობის ტიპი	პრაქტიკული	პრაქტიკული	შერეული	პრაქტიკული	ინფორმაციული	შერეული
ხანგრძლივობა	გრძელვადიანი	გრძელვადიანი	მოკლევადიანი	გრძელვადიანი	მოკლევადიანი	გრძელვადიანი
მატერიალური რესურსები	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	სჭირდება
დამატებითი ინფორმაცია	სჭირდება	სჭირდება	სჭირდება	სჭირდება	სჭირდება	სჭირდება
სივრცის მოწყობა	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება

აქტივობა N1

მცენარეთა დაცვის არსი. მცენარის აგებულება. მცენარეთა სიჯანსაღე

მცენარეთა დაცვა კომპლექსური დარგია. მისი მიზანია დაიცვას საქართველოსთვის სტრატეგიული კულტურები (მარცვლეული, საადრეო და საგვიანო ბოსტნეული, ბალჩეული, კარტოფილი, ტექნიკური კულტურები, ვაზი, სუბტროპიკული კულტურები, ხილის ნაირსახეობები, ტყის კულტურები, სამკურნალო და დეკორატიული მცენარეები და სხვა.) მავნე ორგანიზმების (მავნებლები, დაავადებები, სარეველები) უარყოფითი ზემოქმედებისაგან და შეინარჩუნოს მოსავალი.

მცენარე ჯანსაღად ითვლება თუ ის არ არის დაზიანებული მავნე ორგანიზმებით. მცენარის სიჯანსაღის დამადასტურებელი დოკუმენტებია ფიტოსანიტარიული სერტიფიკატი და მცენარის პასპორტი. აღნიშნულის ცოდნას გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება მცენარეთა ექსპორტ-იმპორტის განხორციელებისას. EU-ს მთავარი წესია: „იცავ მცენარეს, იცავ სიცოცხლეს!“

განსავითარებელი კომპეტენციები: გუნდური მუშაობა, კვლევითი და ანალიტიკური უნარები, ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი.

ინსტრუქციები აქტივობისთვის:

მცენარეთა დაცვის, აგებულებისა და სიჯანსაღის მნიშვნელობის შესწავლის აქტივობა

ნაბიჯი 1 - მომზადება

აქტივობის წარმატებით განხორციელებისთვის დაგჭირდებათ შემდეგი მასალები: ცოცხალი ბალახოვანი მოყვავილე მცენარეები, ნიჩაბი, ჟურნალები ან გაზეთები, გამადიდებელი ხელსაწყოები (სურათი 49), ფერადი ფანქრები, სახატავი რვეული.

ნაბიჯი 2 - მცენარის აგებულების შესწავლა

- გაკვეთილი ჩაატარეთ ბუნებაში.
- ნიადაგიდან ფესვებიანად ამოიღეთ ყვავილოვანი მცენარე და მცენარის მაგალითზე განიხილეთ მისი ძირითადი ორგანოები: ფესვი, ღერო, ფოთოლი, ყვავილი, ნაყოფი, თესლი.
- გამადიდებელი ხელსაწყოების საშუალებით დააკვირდით მცენარის ორგანოებს.
- ჩაიხატეთ მცენარის სტრუქტურა სახატავ/სამუშაო რვეულში.



სურათი 49 გამადიდებელი ხელსაწყოები

ნაბიჯი 3 - ჰერბარიუმის მომზადება

შეაგროვეთ სხვადასხვა მცენარე.

მომზადეთ ჰერბარიუმი – სპეციალურად შეგროვებული და გამომშრალი მცენარეების კოლექცია (სურათი 50).



სურათი 50 ჰერბარიუმი

ბუნებისმეტყველების კაბინეტში ჰერბარიუმის ნიმუშებს გაუკეთეთ ეტიკეტი, სადაც მითითებული იქნება: მცენარის ბოტანიკური დასახელება ქართულად, მცენარის ბოტანიკური დასახელება ლათინურად და გააკეთეთ გამოფენა.

ნაბიჯი 4 - ინტერაქტიური შეფასება

ჩაატარეთ ინტერაქტიური გამოკითხვა, რათა შეაფასოთ აქტივობის ეფექტიანობა:

N	თემა:	გამოყენებული მასალები	რა ვიცოდი?	რა არ ვიცოდი?	რა გავიგე?
	მცენარის ორგანოების გაცნობა და ჰერბარიუმის დამზადება				

ცხრილი 5

აქტივობა N2 მავნებლები.

მწერების კოლექციების დამზადება

მავნებლებიდან, ფეხსახსრიანთა ტიპის მწერების კლასი ცხოველთა სამყაროს ყველაზე მრავალრიცხოვანი წარმომადგენლები არიან. ცნობილია მათი 1.5 - 2 მილიონამდე სახეობა. მწერები მონაწილეობენ ნივთიერებათა წრებრუნვაში. იკვებებიან მრავალგვარი საკვებით - მცენარეთა ორგანოებით, ცხოველების ლეშით, ბუნების სანიტრების როლს ასრულებენ, მონაწილეობენ ყვავილოვანი მცენარეების დამტვერვაში, აუმჯობესებენ ნიადაგის მექანიკურ და ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებს, იძლევიან საკვებს (ფუტკარი) და ტექნიკურ პროდუქციას (აბრეშუმის ტყია, კოშენილი (სურათი 7), რომლისგანაც წითელი საღებავი - კარმინი მზადდება და სხვა). მწერების უმრავლესობა მცენარეებისა და ცხოველებისთვის საშიში მავნებლები არიან. მათ გადააქვთ სხვადასხვა დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმები. ადამიანმა მწერები პირობითად დაყო სასარგებლო და მავნე მწერებად. თუმცა, ბუნებაში, ეკოსისტემის კვებით ჯაჭვში (სურათი 53), მწერებს თავისი ადგილი უჭირავთ. მწერების კლასში გაერთიანებული სხვადასხვა რაზმის წარმომადგენლები აზიანებენ საქართველოსთვის სტრატეგიული მნიშვნელობის კულტურებს. ბუნებაში უამრავი სასარგებლო მწერია, რომლებიც არეგულირებენ მავნე მწერების როცხოვნობას. სასარგებლო მწერებს დაცვა სჭირდებათ, რათა პესტიციდების უკონტროლო გამოყენებით არ განადგურდნენ.

განსავითარებელი კომპეტენციები: გუნდური მუშაობა, კვლევა, ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი, ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლება, დაგეგმვა, მართვა, კომუნიკაცია სხვადასხვა ჯგუფთან.

ინსტრუქციები აქტივობისთვის:

ნაბიჯი-1

მოიძიეთ ინფორმაცია ინტერნეტ სივრცეში შემდეგ თემაზე: მავნებლების როლი სოფლის მეურნეობასა და ეკოსისტემაში. ყურადღება გაამახვილეთ მათ დადებით და უარყოფით როლზე ცოცხალ ორგანიზმებთან (მცენარეები, ცხოველები, ადამიანი) მიმართებაში.

ნაბიჯი 2

მავნებლების, კერძოდ ფესხახსრიანთა ტიპის მწერების კლასის უკეთ შესწავლის მიზნით, დაამზადეთ მწერების კოლექციები. აღნიშნული აქტივობა უმჯობესია ჩატარდეს ბუნებაში და დაიყოს კლასი ჯგუფებად. მწერების კოლექციების დამზადების პროცესი აღბეჭდეთ ფოტო და ვიდეო მასალაზე.

მწერების კოლექციების დასამზადებლად დაგჭირდებათ: ე.წ. პეპლების საჭერი, ბამბა, ეთილის სპირტი, ე.წ. „საგუდავი“ („საგუდავი“ 200 მლ. მოცულობის თავსახურიანი ქილაა, რომლის 1/3-ში მოთავსებულია ეთილის სპირტში დასველებული ბამბა), წვრილი წვერის მქონე პინცეტი, გამადიდებელი ხელსაწყოები: ლუპა, მიკროსკოპი ან ბინოკულარი (სურათი 51), ქაღალდის კონვერტი, რომელიც შუაზეა მოკეცილი და შიგნით თხელ ფენად ჩაფენილია ბამბა.

პეპლების საჭერის (სურათი 51) გამოყენებით ბუნებაში (მინდორში) შეაგროვეთ მწერები (კალიები, პეპლები, ჭიამაიები და სხვა), დაჭერილი მწერები, პეპლების საჭერიდან ფრთხილად გადაიტანეთ „საგუდავში“ (სურათი 51).



სურათი 51 პეპლების საჭერი ბადე; საგუდავი; მწერების კოლექციის დასამზადებელი ინვენტარი

ნაბიჯი 3

ბუნებისმეტყველების კაბინეტში, „საგუდავიდან“ წვრილი წვერის მქონე პინცეტის დახმარებით ამოიღეთ შეგროვებული მწერები და ბამბიან კონვერტებზე დაახარისხეთ რაზმების მიხედვით, სხეულის ზომების შესაბამისად. კონვერტზე მიუთითეთ მწერების რაზმების დასახელება.

შერჩეული ეგზემპლარები დაათვალიერეთ გამადიდებელი ხელსაწყოების საშუალებით. დააკვირდით მწერის სხეულისა და ცალკეული ორგანოების აგებულებას.

კონვერტზე უნდა გაკეთდეს წარწერა, სადაც მითითებული იქნება, თუ რომელი რაზმების მწერებია კონვერტში მოთავსებული.

კოლექციის საუკეთესოდ მიჩნეული ეგზემპლარები მუყაოს მყარ ზედაპირზე დაამაგრეთ ქინძისთავის გამოყენებით, გაუკეთეთ წარწერები ქართულ და ლათინურ ენებზე.

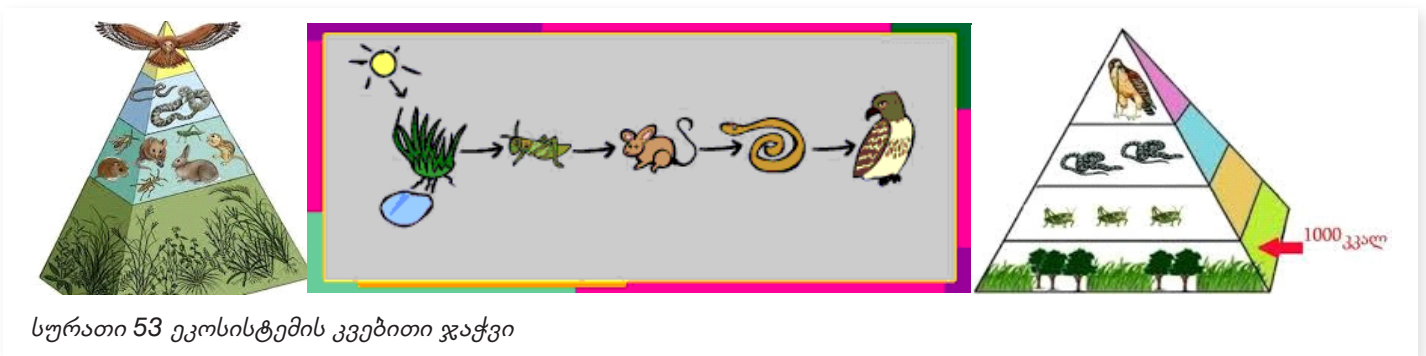


სურათი 52 მწერების კოლექციები

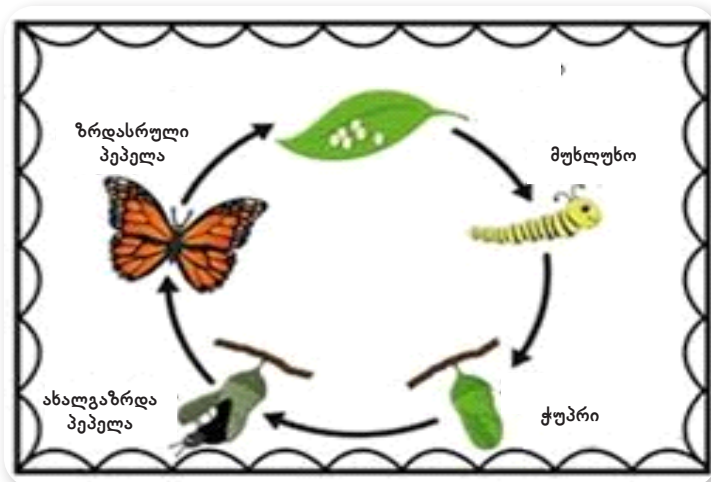
ნაბიჯი 4

მწერების კოლექციები (სურათი 52) გამოფინეთ სკოლის ბუნებისმეტყველების კაბინეტში ან საკლასო ოთახში. სადაც ჯგუფები წარადგინენ თავიანთ კოლექციებს. მნიშვნელოვანია მოსწავლეებმა ყურადღება გაამახვილონ ეკოსისტემის კვებით ჯაჭვში მწერების როლზე.

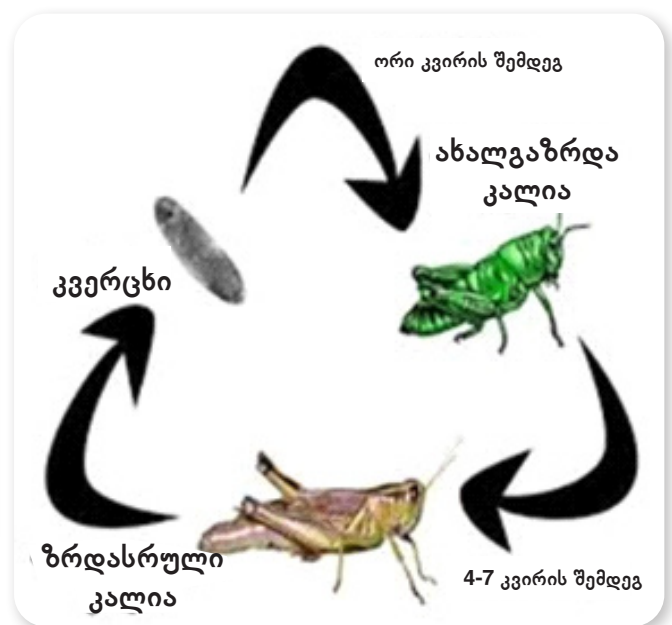
ამისათვის შესაძლოა შეადგინონ თვალსაჩინოება „ეკოსისტემის კვებითი ჯაჭვი“ (ბალახი, მწერი, ცხოველი, ფრინველი) (სურათი 53).



სურათი 53 ეკოსისტემის კვებითი ჯაჭვი



სურათი 54 სრული გარდაქცევა ანუ სრული მეტამორფოზი (პეპლის სასიცოცხლო ციკლი)



სურათი 55 არასრული გარდაქცევა ანუ არასრული მეტამორფოზი

(მოსწავლეები, პედაგოგის მეთვალყურეობით, დაფაზე ავსებენ მწერების გარდაქცევის ანუ მეტამორფოზის შედარებით დახასიათებას, ქვემოთ მითითებული ცხრილის შესაბამისად)

მწერების გარდაქცევა ანუ მეტამორფოზი	
სრული გარდაქცევა ანუ სრული მეტამორფოზი	არასრული გარდაქცევა ანუ არასრული მეტამორფოზი
კვერცხი (განაყოფიერებულია)	ვითარდებიან გაუნაყოფიერებელი კვერცხიდან
<ul style="list-style-type: none"> მატლი (მატლი არ ჰგავს დედას. აქვს რამდენიმე ასაკი. ხარბად იკვებება, რამდენიმეჯერ იცვლის კანს და შემდეგ გადადის ჭუპრის ფაზაში) ქერცლფრთიანთა მატლს მუხლუხო ჰქვია 	<ul style="list-style-type: none"> მატლი მხოლოდ სხეულის ზომებით განსხვავდება დედისგან. ხარბად იკვებება და რამდენიმეჯერ იცვლის კანს მატლს განვითარებული აქვს ფრთები და ნიმიფა ეწოდება
აქვს ჭუპრის ფაზა (არ იკვებება)	არ აქვს ჭუპრის ფაზა
იმაგო	იმაგო და მატლი მხოლოდ სხეულის ზომებით განსხვავდებიან ერთმანეთისგან
მიეკუთვნებიან: -ხოჭოები -პეპლები -ბუზები და სხვა	მიეკუთვნებიან: -კალიები -კუტკალიები და სხვა

ცხრილი 6

- მოსწავლეს შეუძლია მიღებული ცოდნის ანალიზი: „რა ვიცოდი? რა არ ვიცოდი? რა გავიგე?“
- წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგი:
 - მოსწავლე ფლობს სამეცნიერო კვლევა-ძიების უნარჩვევას.
 - ერთმანეთისგან ანსხვავებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნე მწერების რაზმებს, მათ წარმომადგენლებს, მათი გარდაქცევის ფორმებს.

აქტივობა N3

„ბუკლეგის მომზადება ფეხსახსრიანთა შესახებ“

ფეხსახსრიანები განვითარების მაღალ საფეხურზე მდგომი, მრავალგვარი და ფართოდ გავრცელებული ცხოველებია. მათი სხეული რთული აგებულებისაა. ფეხსახსრიანთა ტიპში გაერთიანებული კლასებიდან განსაკუთრებით საყურადღებოა მე-2 კლასი: მწერებისა და ობობასნაირების კლასი.

კლასი - მწერები ცხოველთა სამყაროს ყველაზე მრავალრიცხოვანი წარმომადგენლები არიან. ისინი მონაწილეობენ ნივთიერებათა წრებრუნვაში. იკვებებიან მრავალგვარი საკვებით, ბუნების სანიტრების როლს ასრულებენ, მონაწილეობენ ყვავილოვანი მცენარეების დამტვერვაში და სხვა. მწერების უმრავლესობა მცენარეებისა და ცხოველებისთვის საშიში მავნებლები არიან. მათ გადააქვთ სხვადასხვა დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმები.

აქტივობის ფარგლებში თქვენ შეისწავლით თუ რას წარმოადგენენ ფესსახსრანთა ტიპის წარმომადგენლები და როგორ შეიძლება მათი მართვა მავნე მწერებისა და ტკიპების წინააღმდეგ, მათი ბიოლოგიური მტრების გამოყენებით და პესტიციდების მოხმარების შემცირებით.

განსავითარებელი კომპეტენციები: გუნდური მუშაობა, კვლევა, ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი, ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლება, დაგეგმვა, მართვა, კომუნიკაცია სხვადასხვა ჯგუფთან.

ნაბიჯი 1- თემის გაცნობა და განხილვა

- მოსწავლეებს განუმარტეთ აქტივობის მიზანი და მნიშვნელობა.
- განიხილეთ ფესსახსრიანთა ძირითადი მახასიათებლები, მათი როლი ეკოსისტემაში და პრობლემები, რომელიც მათთანაა დაკავშირებული.
- აუხსენით თუ რა ინფორმაცია უნდა აისახოს ბუკლეტში (სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნე და სასარგებლო ფესსახსრიანები, მათი მართვის მეთოდები, ეკოლოგიური ასპექტები).

ნაბიჯი 2 - ჯგუფებად დაყოფა და პასუხისმგებლობების გადანაწილება

- მოსწავლეები დაყავით მცირე ჯგუფებად (3-5 ადამიანი).
- თითოეულ ჯგუფს შეურჩიეთ კონკრეტული მიმართულება (მაგალითად : მწერების როლი ბუნებაში, ობობასნაირები, ბიოლოგიური კონტროლის მეთოდები, პესტიციდების შემცირება და სხვა).
- განუსაზღვრეთ ჯგუფებს კონკრეტული ამოცანები და ვადები.

ნაბიჯი 3 - ინფორმაციის მოძიება და კვლევა

- მოსწავლეებმა მოძებნონ სანდო წყაროები (წიგნები, სამეცნიერო სტატიები, ინტერნეტრესურსები).
- შესწავლილი მასალის ანალიზი და რელევანტური ინფორმაციის შერჩევა ბუკლეტისთვის.
- წყაროების სწორად მითითება, პლაგიატის თავიდან არიდება.

ნაბიჯი 4 - ბუკლეტის კონცეფციის დაგეგმვა

- განიხილონ, როგორ იქნება წარმოდგენილი ინფორმაცია – ტექსტი, სურათები, დიაგრამები, ცხრილები.
- გაინაწილონ შინაარსი ლოგიკურად (მაგალითად: შესავალი, ძირითადი ნაწილი, დასკვნა).
- შეარჩიონ ეფექტური დიზაინი და სტრუქტურა, რომ ინფორმაცია მარტივად აღსაქმელი იყოს.

ნაბიჯი 5 - ბუკლეტის შექმნა

- მოსწავლეები ბუკლეტს ამზადებენ Microsoft Word-ის, Canva-ს, PowerPoint-ის ან ხელით შექმნილი ფორმატის გამოყენებით.
- ამუშავებენ ტექსტს, ამატებენ ილუსტრაციებსა და გრაფიკულ ელემენტებს.
- ზრუნავენ ტექსტის სისუფთავესა და ინფორმაციის სწორად გადმოცემაზე.

ნაბიჯი 6 - პრეზენტაცია და შეფასება

- ჯგუფები წარმოგვიდგენენ თავიანთ ნამუშევრებს და ახსნიან, რატომ აირჩიეს კონკრეტული ინფორმაცია, თემა და დიზაინი.

ნაბიჯი 7 - საბოლოო განხილვა და ანალიზი

- ჯგუფებმა შეაჯამონ, რა ისწავლეს ამ აქტივობაზე მუშაობის პროცესში.
- დისკუსია იმაზე, როგორ შეიძლება ამ ინფორმაციის გამოყენება პრაქტიკაში (მაგალითად: ბუკლეტების გავრცელება სკოლაში, სოციალურ ქსელებში ან ეკოლოგიურ პროექტებში მონაწილეობა).

აქტივობა N4

მცენარეთა დაავადებები

მავნე ორგანიზმებს მიეკუთვნება მცენარეთა დაავადებები. როგორც ყველა ცოცხალი ორგანიზმი, მცენარეც ავადდება. მცენარეთა დაავადებებს სწავლობს მეცნიერება ფიტოპათოლოგია (ბერძნ. Phytion – მცენარე, Pathos - დაავადება, Logos - მეცნიერება, მოძღვრება).

მცენარეთა დაავადებები აბიოტური - არაპარაზიტული (არაინფექციური) და ბიოტური - პარაზიტული (ინფექციური) დაავადებებით შეიძლება იყოს გამოწვეული. მათი ზემოქმედება მცენარის ფესვზე, ღეროზე, ფოთოლზე, ყვავილზე, ნაყოფსა და თესლზე, გარეგნული ნიშნების - სიმპტომების სახით ვლინდება.

არაპარაზიტული (არაინფექციური) დაავადებები შეიძლება გამოწვეული იყოს არახელსაყრელი კლიმატური პირობებით, არახელსაყრელი ნიადაგური ფაქტორებით, მექანიკური დაზიანებით, გარემოს დაბინძურებით, პესტიციდების არასწორი გამოყენებით.

პარაზიტული (ინფექციური) დაავადებები კი - მიკროორგანიზმებით: სოკოებით, ბაქტერიებით, ვირუსებით ან მიკოპლაზმებით. მცენარეთა დაავადებების გამომწვევ სოკოებს, ფიტოპათოგენური სოკოები ეწოდება. მცენარეთა დაავადებების გამომწვევ ბაქტერიებს ფიტოპათოგენური ბაქტერიები, მათ მიერ გამოწვეულ დაავადებებს კი - ბაქტერიოზები. ვირუსებით გამოწვეულ მცენარეთა დაავადებებს ფიტოპათოგენური ვირუსები ეწოდება, ხოლო ვირუსებსა და ბაქტერიებს შორის შუალედური ადგილის მქონე მიკროორგანიზმებს - მიკოპლაზმები (ფიტოპლაზმები).

ბუნებაში გვხვდება როგორც მცენარეთა დაავადებების გამომწვევი მიკროორგანიზმები, ისე მათი ბიოლოგიური მტრები, რომელსაც პათოგენური მიკროორგანიზმების მიმართ მტრული - ანტაგონისტური დამოკიდებულება ახასიათებს. ასეთია, მაგალითად, მცენარეთა ფესვის დაავადების გამომწვევი სოკოს ანტაგონისტი სოკო ტრიხოდერმა (ლათ. *Trichoderma koningii*; *T. viride*; *T. lignorum* და სხვა). ზოგიერთი პათოგენური სოკო ნაცროვან სოკოებზე პარაზიტობს. მას ზეპარაზიტი სოკოები ეწოდება. ასეთია მაგ: გოგროვანთა ნაცრის ზეპარაზიტი სოკო ამპელომიცესი (ლათ. *Ampelomyces Quisqualis*, *A. artemisiae* და სხვა.). მიკროორგანიზმებისგან მზადდება მიკრობიოლოგიური პრეპარატები, რომელიც გამოიყენება პათოგენური აგენტებისა და მავნებლებისაგან დასაცავად. მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ მიკრობიოლოგიური პრეპარატების გამოყენება მინიმუმამდე ამცირებს პესტიციდების გამოყენებით გამოწვეულ გარემოს დაბინძურებას და ხელს უწყობს ეკოლოგიურად უსაფრთხო, უვნებელი სურსათის მიღებას.

განსავითარებული კომპეტენციები: გუნდური მუშაობა, კვლევა, ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი, ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლება, დაგეგმვა, მართვა, კომუნიკაცია სხვადასხვა ჯგუფთან.

ინსტრუქციები აქტივობისთვის:

ნაბიჯი 1

მოსწავლეები ეძებენ ინფორმაციას სხვადასხვა წყაროდან (წიგნები, ინტერნეტი, მასწავლებლის მიერ მიწოდებული რესურსები). შეისწავლიან მათ გავლენას ცოცხალ ორგანიზმებზე (მცენარეები, ცხოველები, ადამიანი).

მცენარეთა დაავადებების გამომწვევი მიკროორგანიზმების უკეთ გაცნობის მიზნით, ბუნებაში აკვირდებიან, როგორც სასოფლო-სამეურნეო, ისე ველურად მოზარდ მცენარეებსა და ტყის კულტურებს (სურათი 50).

ნაბიჯი 2 - მოსწავლეები 4-5-კაციან ჯგუფებად იყოფიან და თითოეულ ჯგუფს ეძლევა კონკრეტული დავალება:

1-ლი ჯგუფი „ფიტოპათოლოგები“ – შეისწავლიან მცენარეთა ინფექციური და არაინფექციური დაავადებების ძირითად ტიპებს და პრევენციას მოამზადებენ.

მე-2 ჯგუფი „ბიოლოგები“ – გამოიკვლევენ, როგორ მოქმედებენ მიკრობიოლოგიური პრეპარატები და მათი გამოყენების ეკოლოგიურ სარგებელს.

მე-3 „მცენარეთა ექიმები“ – მოიძიებენ ინფორმაციას მცენარეთა დაავადებების ბუნებრივი სამკურნალო საშუალებების შესახებ (მაგ: ტრიხოდერმა, ამპელომიცესი და სხვა).

„მავნებლებზე დაკვირვება და მათი პრევენცია“

მავნე ორგანიზმი (მავნებლები, დაავადებები, სარეველები, ნემატოდები, თაგვისებრი მღრღნელები, ლოკოკინები და ლოქორები, ბელლის მავნებლები) არის მცენარეებისათვის ან მცენარეული პროდუქტებისათვის მავნე მცენარის, ცხოველის ან პათოგენური აგენტის ნებისმიერი სახეობა, სახესხვაობა ან ბიოტიპი. მავნე ორგანიზმები იყოფა საკარანტინო და არასაკარანტინო ორგანიზმებად და მისი ჩამონათვალი მოცემულია საქართველოსთვის საკარანტინო მავნე ორგანიზმების ნუსხასა და საქართველოს ტერიტორიაზე შეზღუდულად გავრცელებული მავნე ორგანიზმების ნუსხაში. FAO-ს მონაცემებით, მავნე ორგანიზმებით სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დაზიანების შედეგად კაცობრიობა ყოველწლიურად კარგავს მილიონობით ტონა მარცვლეულს, ბრინჯს, შაქრის ჭარხალსა და ლერწამს, კარტოფილს, ბოსტნეულს, ხეხილს, ციტრუსებს, ყურძენსა და სხვა. ზიანი ადგება სატყეო და სხვა კულტურებს. მსოფლიოში მცენარეთა დამცველების ძალისხმევა მიმართულია დაიცვან და შეინარჩუნონ მოსავალი. გლობალური შიმშილის, ეკოლოგიური კატასტროფებისა და გლობალური დათბობის ფონზე, კაცობრიობა რთული პრობლემის წინაშე დგას - გადაჭრას შიმშილის პრობლემა, აწარმოოს უვნებელი სურსათი და მინიმუმამდე დაიყვანოს პესტიციდური დატვირთვა აგროცენოზში.

განსავითარებელი კომპეტენციები: გუნდური მუშაობა, კვლევა, ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი, ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლება, დაგეგმვა, მართვა, კომუნიკაცია სხვადასხვა ჯგუფთან.

„მავნებლებზე დაკვირვება და პრევენცია“

მიზანი: მოსწავლეები ჩაატარებენ პრაქტიკულ კვლევას მარცვლეულის, ფქვილის, ხილისა და ჩირის მავნებლებზე, შეისწავლიან შენახვის პირობებში არსებულ საფრთხეებს და მოამზადებენ საინფორმაციო მასალას.

ნაბიჯი 1 – თემის გაცნობა (I გაკვეთილი, 15-20 წუთი)

განიხილეთ მოსწავლეებთან, როგორ ვლინდება მავნებლები სხვადასხვა საკვებ პროდუქტში და რა საფრთხეს უქმნის ეკოლოგიასა და ჯანმრთელობას.

ნაბიჯი 2 - პრაქტიკული დაკვირვება და კვლევა

1 ფქვილის კვლევა:

გაცრან ფქვილი საცერში და ლუპით დაათვალიერონ საცერის ფსკერზე დარჩენილი მასა.

გამოავლინონ მწერების კვერცხები, მატლები ან ზრასრული მწერები.

2 მარცვლეულის კვლევა:

შეამოწმონ ლობიო და ბარდა.

თუ მარცვლებზე ხვრელებია, დააფიქსირონ მავნებლის არსებობა.

ლაბორატორიული მაჩვენებლები:

- ლობიოს მარცვალზე 7 ხვრელი → ლობიოს მემარცვლია.
- ბარდის მარცვალზე 1 მსხვილი ხვრელი → ბარდის მემარცვლია.

3 მოიძიეთ ინფორმაცია თხილის აფლატოქსინების თაობაზე. ყურადღება გაამახვილეთ მის ზიანსა და მავნებლობაზე.

4 ხილის, ჩირის და ციტრუსის კვლევა:

ყურადღება მიაქციონ გაფუჭებულ პროდუქტებს – შესაძლებელია, მავნებლები შიგნით ბუდობენ.

გადაიღონ სურათები პროდუქტების, რომლებიც დაზიანებულია მავნებლებით.

აქტივობა N6

როლური თამაში – „მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდები“

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისას, მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის არსებული მეთოდებიდან, უმეტესად გამოიყენება ქიმიური მეთოდი. ევროკავშირი დიდ მნიშვნელობას ანიჭებს პესტიციდების მდგრად გამოყენებას, რაც ეკოსისტემაში პესტიციდური დატვირთვის მინიმუმამდე შემცირებას გულისხმობს: საჭიროზე მეტი პესტიციდი აღარ ხვდება მცენარეზე, აღარ ხდება მისი ზედმეტი გაფრქვევა გარემოში, ნიადაგზე დაღვრა, სასმელ და გრუნტის წყლებში მოხვედრა და სხვა. ასევე, ევროკავშირი ყურადღებას ამახვილებს პესტიციდების გამოყენების რეგლამენტისა და შესხურების შემდგომ, ლოდინის პერიოდის დაცვაზე, პესტიციდების მარკირებისა და პიქტოგრამების მნიშვნელობაზე, პესტიციდების უსაფრთხო მოხმარებისათვის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენების მნიშვნელობაზე, ქიმიური მეთოდების ალტერნატიული საშუალებებით ჩანაცვლებაზე, კერძოდ, ინტეგრირებული მეთოდის გამოყენებაზე, რომელიც რამდენიმე მეთოდის კომპლექსურ გამოყენებას ითვალისწინებს.

ევროკავშირის კანონმდებლობა მცენარეთა დაცვის მიმართულებით მიზნად ისახავს მცენარეების დაცვას მავნებლებისა და დაავადებებისგან, მცენარეთა სიჯანსაღის რეჟიმის გაუმჯობესებას და ევროკავშირის ტერიტორიისა და მისი მცენარეების დაცვისათვის უფრო ეფექტური ზომების მიღებას.

ეს ზომები ასევე, მიზნად ისახავს უსაფრთხო ვაჭრობის უზრუნველყოფას, მცენარეთა სიჯანსაღის შენარჩუნებასა და კლიმატის ცვლილების გავლენის შემცირებას.

ევროკავშირმა შეიმუშავა მცენარეთა სიჯანსაღის შესახებ შეტყობინების სისტემა EUROPHYT (European Phytosanitary), რომელიც წარმოადგენს მავნე ორგანიზმების შემოსვლისა და გავრცელების შესახებ შეტყობინებისა და სწრაფი განგაშის სისტემას. აღნიშნული სისტემა უზრუნველყოფს მცენარეთა სიჯანსაღესთან დაკავშირებული საკითხების ოპერატიულად გადაწყვეტას.

ქვეყანაში ახალი მავნებლების შემოსვლისა და გავრცელების წინააღმდეგ EUROPHYT დაუყოვნებლივ ატყობინებს მცენარეთა დაცვის ორგანოებს საზღვარზე ტვირთის ყოველი შეკავების შესახებ.

ევროკავშირი აქტიურად თანამშრომლობს ევროპული და ხმელთაშუა ზღვის მცენარეთა დაცვის ორგანიზაციასთან (EPPO), რომელიც უზრუნველყოფს მცენარეთა დაცვის სფეროში საერთაშორისო თანამშრომლობას ევროპასა და ხმელთაშუა ზღვის რეგიონში.

განსავითარებელი კომპეტენციები: გუნდური მუშაობა, კვლევა, ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი, ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლება, დაგეგმვა, მართვა, კომუნიკაცია სხვადასხვა ჯგუფთან.

ნაბიჯი 1 - შესთავაზეთ მოსწავლეებს წარმოიდგინონ, რომ თითქოს ისინი მონაწილეობენ ევროკავშირის ეკოლოგიურ საბჭოზე, სადაც განიხილება მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდები.

ნაბიჯი 2 - განუმარტეთ, რომ თითოეული ჯგუფი შეასრულებს კონკრეტულ როლს და დაიცავს საკუთარ პოზიციას დისკუსიის დროს.

ნაბიჯი 3 - ჯგუფები იკვლევენ მათ მიერ არჩეულ თემას და ამზადებენ არგუმენტებს.

ნაბიჯი 4 - დაყავით მოსწავლეები 4-5 წევრიან ჯგუფებად და მიეცით ქვემოთ ჩამოთვლილი როლებიდან ერთ-ერთი:

1. ფერმერები (ტრადიციული სასოფლო-სამეურნეო წარმოება)

- ამტკიცებენ, რომ ქიმიური პესტიციდები აუცილებელია მოსავლის გადასარჩენად.
- მოიძიებენ მონაცემებს ქიმიური პესტიციდების ეფექტურობის შესახებ.
- ხსნიან, როგორ ეხმარება მათ პესტიციდები ეკონომიკური სარგებლის მიღებაში.

2. ეკოლოგები და გარემოს დამცველები

- უპირისპირდებიან ქიმიური მეთოდის გადაჭარბებულ გამოყენებას.
- ამტკიცებენ, რომ პესტიციდები აზიანებს გარემოს, წყლის რესურსებსა და ბიომრავალფეროვნებას.
- იცავენ ბიოლოგიური ბრძოლის მეთოდებს.

3. მეცნიერთა ჯგუფი (მცენარეთა დამცველები, აგრობიოლოგები)

- წარმოადგენენ მტკიცებულებებს ინტეგრირებული ბრძოლის მეთოდის (IPM) სარგებლიანობაზე.
- ხსნიან ბიოლოგიური კონტროლისა და ეკომეგობრული მეთოდების ეფექტურობას.
- არგუმენტირებულად მსჯელობენ პესტიციდების გამოყენების რეგლამენტებისა და ლოდინის პერიოდის დაცვის მნიშვნელობაზე.
- პესტიციდების მარკირებისა და პიქტოგრამების მნიშვნელობაზე და პესტიციდების უსაფრთხო მოხმარებისთვის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენების მნიშვნელობაზე.
- ყურადღებას ამახვილებენ ახალი საკარანტინო მავნე ორგანიზმების თაობაზე შეტყობინების სისტემაში EUROPHYT-ის როლზე.

4. მეფუტკრეები და ბიოფერმერები

- საუბრობენ პესტიციდების უარყოფით გავლენაზე ფუტკრებსა და ბიომეურნეობებზე.
- ამტკიცებენ, რომ ქიმიური პესტიციდების შემცირება მნიშვნელოვანია ჯანსაღი ეკოსისტემისთვის.
- მოიყვანენ მაგალითებს, სადაც პესტიციდების გამო ფუტკრის პოპულაცია შემცირდა.

5. მთავრობის წარმომადგენლები და კანონმდებლები (ევროკავშირის კომისია)

- ცდილობენ მოიძიონ ბალანსი გარემოს დაცვასა და ეკონომიკურ ინტერესებს შორის.
- ხსნიან, როგორ არეგულირებს ევროკავშირი პესტიციდების უსაფრთხო გამოყენებას.
- წარმოადგენენ EUROPHYT-ისა და EPPO-ს როლს მავნე ორგანიზმების კონტროლში.

ნაბიჯი 5 - სიმულაცია – საბჭოს სხდომა

- თითოეული ჯგუფი წარადგენს საკუთარ პოზიციას (5-7 წუთი ჯგუფზე).
- სხვადასხვა მხარე ერთმანეთს უსვამს კითხვებს და აკრიტიკებენ მოწინააღმდეგე ჯგუფების არგუმენტებს.
- მთავრობის წარმომადგენლები (მასწავლებლის ან მოსწავლეთა მონაწილეობით) ცდილობენ შეთანხმებულ გადაწყვეტილებამდე მისვლას.

ნაბიჯი 6 - დასკვნითი ნაწილი:

- გადაწყვეტილება – მოსწავლეები ერთად შეთანხმდებიან, რომ ინტეგრირებული ბრძოლის მეთოდი (IPM) ყველაზე ეფექტურია, რადგან აერთიანებს მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის კომპლექსურ მიდგომებს.
- მოსწავლეები მსჯელობენ, როგორ შეიძლება პესტიციდების შემცირება და ეკოსისტემის დაცვა.

ტერმინთა განმარტებები

- **აგროცენოზი** - ბიოტიკური გაერთიანება, შექმნილი სოფლის მეურნეობის პროდუქციის მაღალი მოსავლიანობის მიღების მიზნით.
- **ანტაგონისტი** - მიკროორგანიზმი, რომელიც დათრგუნავს ან სპობს მეორე მიკროორგანიზმის განვითარებას თავისი ცხოველქმედების პროდუქტებით.
- **ანტიდოტი** - სამკურნალო საშუალება, რომელიც მითითებული უნდა იყოს პესტიციდის ეტიკეტზე.
- **ბოტანიკა** - მცენარის შემსწავლელი მეცნიერებაა და ბერძნულად ნიშნავს: მწვანეს, ბალახს, მცენარეს.
- **გაერთიანებული ერების სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაცია** - (FAO - Food And Agriculture Organization of the United Nations).
- **სრული გარდაქცევა, ანუ სრული მეტამორფოზი, როდესაც მწერი გადის:** კვერცხის, მატლის, ჭუპრისა და იმაგოს ფაზებს.
- **არასრული გარდაქცევა, ანუ არასრული მეტამორფოზი, როდესაც მწერი გადის:** კვერცხის, მატლის (ბოლო ასაკში უჩნდება ფრთის ჩანასახები და ეწოდება ნიმფა) და იმაგოს ფაზებს.
- **გენერაცია** - განვითარებას კვერცხის ფაზიდან ზრდასრულ მწერამდე ეწოდება თაობა ანუ გენერაცია.
- **დიაპაუზა** - საკვებთან დაკავშირებული იძულებითი მოსვენების მდგომარეობა, რომელიც შედეგია ლიპოიდებით მდიდარი საკვებით კვებისა.
- **დიმორფიზმი** - მოვლენა, როდესაც ზოგიერთი სახეობის მდედრი სხეულის ზომით განსხვავდება იმავე სახეობის მამრისგან.
- **ევროპული და ხმელთაშუაზღვის მცენარეთა დაცვის ორგანიზაცია (EPPO)** - საქართველო წარმოადგენს ევროპული და ხმელთაშუაზღვის მცენარეთა დაცვის ორგანიზაციის EPPO-ს წევრ ქვეყანას. EPPO ხელმძღვანელობს რეგიონში მავნე ორგანიზმების გავრცელების თაობაზე A1 და A2 სიებით.
- **EPPO A1 სია** - იმ მავნე ორგანიზმების ჩამონათვალი, რომელიც არ არის გავრცელებული.
- **EPPO** -ს რეგიონში.
- **EPPO A2 სია** - იმ მავნე ორგანიზმების ჩამონათვალი, რომელიც შეზღუდულად არის გავრცელებული EPPO-ს რეგიონში.
- **ზეპარაზიტი** - პარაზიტული მიკროორგანიზმი, რომელიც სხვა პარაზიტ მიკროორგანიზმზე პარაზიტობს და თრგუნავს მის განვითარებას.
- **კუტიკულა** - მწერის სხეულის გარეგანი ქიტინოვანი საფარველი, რომელიც გარეგანი ჩონჩხის დანიშნულებას ასრულებს და შინაგან ორგანოებს იცავს დაზიანებისაგან.
- **ლიპოზიტური კოფეციენტი** - ლიპოიდების შეფარდება ცილებთან.

- **ლოდინის პერიოდი** - დღეებით გამოხატული დრო პესტიციდებით უკანასკნელი დამუშავებიდან მოსავლის აღებამდე.
- **მავენე ორგანიზმი** - ცოცხალი ორგანიზმები, რომლებიც ზიანს აყენებენ მცენარეებს. ესენია: მავნებლები, დაავადებები, სარეველები. მავნე ორგანიზმი არის მცენარეებისათვის ან მცენარეული პროდუქტებისათვის მავნე მცენარის, ცხოველის ან პათოგენური აგენტის ნებისმიერი სახეობა, სახესხვაობა ან ბიოტიპი.
- **საკარანტინო მავნე ორგანიზმი** - მავნე ორგანიზმი, რომელსაც პოტენციური ეკონომიკური მნიშვნელობა აქვს საფრთხეს დაქვემდებარებული იმ ტერიტორიისთვის, რომელშიც ის ჯერ არ არსებობს, ან არსებობს, მაგრამ შეზღუდულად არის გავრცელებული და იმყოფება კონტროლის ქვეშ.
- **არასაკარანტინო მავნე ორგანიზმი** - მავნე ორგანიზმი, რომელიც მოცემული ტერიტორიისთვის არ არის საკარანტინო მავნე ორგანიზმი.
- **მალპიგის მილაკები და ცხიმოვანი სხეული** - ფესხახსრიანთა ტიპის გამომყოფი სისტემა.
- **მიკოლოგია** - (ბერძნ. mykes სოკო, logos მოძღვრება) – მოძღვრება სოკოებზე.
- **მიკორიზა** - სოკოს მიცელიუმისა და უმაღლესი მცენარეების ფესვების თანაცხოვრება - სიმბიოზი, რომელიც სასარგებლოა ორივესათვის.
- **მონოფაგი** - სპეციალიზებული პარაზიტი, რომელიც მხოლოდ ერთი სახეობის საკვების ხარჯზე არსებობს.
- **მცენარეთა დაცვა** - კომპლექსური დარგი, რომლის მიზანია დაიცვას მცენარე მავნე ორგანიზმების უარყოფითი გავლენისაგან და მათი ლიკვიდაციის ან უმნიშვნელო რაოდენობამდე შემცირების გზით შეინარჩუნოს მოსავალი.
- **მცენარის ორგანოები** - მცენარის ორგანოებია: ფესვი, ღერო, ფოთოლი, ყვავილი, ნაყოფი, თესლი.
- **მცენარეთა სიჯანსაღე** - მოიცავს მცენარეთა დაცვას მცენარეთა მავნე ორგანიზმების კონტროლისათვის.
- **ნაირჭამია მავნებელი** - მავნებელი, რომელიც სხვადასხვა სახეობის მცენარეებით იკვებება.
- **ნიმფა** - არასრული გარდაქცევის მწერის მატლი, რომელსაც განვითარებული აქვს ფრთები.
- **ოლიგოფაგი** - მწერები, რომლებიც მხოლოდ გარკვეული სახეობის მცენარეებით იკვებებიან.
- **პარაზიტიზმი** - არის ორგანიზმთა შორის ურთიერთობის ტიპი, სადაც ერთი ორგანიზმი, პარაზიტი, ცხოვრობს მეორის, მასპინძლის ხარჯზე.
- **პართენოგენეზი** - ანუ ქალწულებრივი გამრავლება, როდესაც მწერის განვითარება ხდება გაუნაყოფიერებელი კვერცხიდან.
- **პიქტოგრამა** - პესტიციდის შეფუთვაზე განთავსებულ მარკირებაზე დატანილი პირობითი ნიშანი ან ნახატი.
- **პოლიმორფული** - მრავალფორმიანი.

- **პოლიფაგი** - ორგანიზმები, რომლებიც პარაზიტობენ მცენარეთა ან ცხოველთა ბევრ სახეობაზე.
- **ფიტოპათოგენური სოკოები** - მცენარეთა დაავადებების გამომწვევი სოკოებია.
- **ფიტოპათოლოგია** - (ბერძნ. Phytos – მცენარე, Pathos - დაავადება, Logos - მეცნიერება, მოძღვრება) მეცნიერება მცენარეთა დაავადებების შესახებ.
- **ფუნგიციდები** - პესტიციდები, რომელიც გამოიყენება ფიტოპათოგენური სოკოების წინააღმდეგ საბრძოლველად.
- **ქაჯის ცოცხები** - ერთ ადგილზე მრავალი ყლორტის განვითარება მრავალი წყვილი ფოთლით. გამოწვეულია სოკოებით.
- **ღრმა და ყოვლისმომცველი თავისუფალი სავაჭრო სივრცე DCFTA** (Deep and Comprehensive Free Trade Area).
- **ცერკები** - ფეხსახსრიანებში მარწუხისებრი წყვილი დანამატი მუცლის ბოლოზე.
- **ცხოვრების ნირი** - ცხოვრების წესი.
- **ჰერბარიუმი** - სპეციალურად შეგროვებული და გამხმარი მცენარეების კოლექცია.
- **ჰეტეროტროფი** - ორგანიზმი, რომელიც კვებისთვის იყენებს სხვა ორგანიზმის მზა ორგანულ ნივთიერებებს.
- **ჰეტეროტროფული კვება** - მზა ორგანული ნივთიერებებით კვება (მაგ: სოკოები, უმეტესი ბაქტერიები).
- **ჰიპოპუსი** - ტკიპების (ფქვილისებრი ტკიპის) მოსვენების ფაზა.



გამოყენებული ლიტერატურა:

1. გ. ალექსიძე - მცენარეთა დაცვა, მეორე გამოცემა, თბილისი, 2017 წ. გვ. 7-8.
2. დ.კობახიძე, ა.მაჩაბელი - ზოოლოგია VII-VIII კლასების სახელმძღვანელო. გამომცემლობა „განათლება“, თბილისი 1995 წ. გვ.58.
3. ი. კუნჭულია - პესტიციდები საქართველოში: რა უნდა ვიცოდეთ სოფლის მეურნეობის პროდუქტების უვნებლად წარმოებისა და მოხმარებისათვის? <https://ge.boell.org/ka/2024/02/16/pestitsidebi-sakartveloshi>
4. ირ. ბათიაშვილი, გ. დეკანოიძე - „ენტომოლოგია.“ გამომცემლობა „განათლება“, გვ.7, 1974.
5. ლ. ყანჩაველი, ა. ბაღდავაძე, გ.გეგენავა, ი.ფერაძე, კ. ბუაჩიძე, ნ.ჭაია - მცენარეთა დაცვა. გამომცემლობა „განათლება“ თბილისი, 1977წ.
6. მ. გაბრუაშვილი - რა უნდა ვიცოდეთ მოცვის ექსპორტისას? ჟურნალი „აგრობაზისი“ 2015 წ. N3 გვ., 29-33.
7. მ. გაბრუაშვილი - კარტოფილის დაავადება (კიბო) *Synchytrium endobioticum*(SCHILB.) Percival ჟურნალი „აგრობაზისი“ 2015 წ. N2 გვ., 22-24.
8. მ. გაბრუაშვილი - მცენარეთა დაცვა - ბიოლოგიური მეთოდი ეკოლოგიურად უსაფრთხო პროდუქტის მიღების გარანტიაა. ჟურნალი „აგროინფო“ N7 გამომცემლობა შპს „დიოსი“ თბილისი 2007 წ. გვ.41.
9. მ. გაბრუაშვილი - კიტრის ზოგიერთი სოკოვანი დაავადების წინააღმდეგ ბიოაგენტების გამოყენება დახურულ გრუნტში. 06.01.11 - მცენარეთა დაცვა. სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი დისერტაცია, გამომცემლობა შპს. „პოლიგრაფსერვისი-97“ თბილისი, 2001 წ.
10. მ. გაბრუაშვილი - გვარ *Ampelomyces*-ის ზოგიერთი შტამის ლაბორატორიული გამოკვლევები. ახალგაზრდა აგრორიკოს მეცნიერ-მუშაკთა და ასპირანტთა სამეცნიერო შრომების კრებული. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა. თბილისი, 1999 წ. წიგნი I. ტომი I, გვ.33.
11. მ. გაბრუაშვილი - დახურულ გრუნტში კიტრის ნაცრის წინააღმდეგ ჰიპერპარაზიტი სოკო *Ampelomyces Quisqualis* Ces./*Polygonum*-დან გამოყენება. ასპირანტთა და ხარისხის მაძიებელთა სამეცნიერო შრომათა კრებული. გამომცემლობა „ქრონოგრაფი“, თბილისი, 1999, ტ. 4 გვ. 136-148, /N19/
12. მ. გაბრუაშვილი - ხელატის გავლენა ზეპარაზიტის, ანტაგონისტებისა და კიტრის რიზოსფეროდან გამოყოფილი ზოგიერთი პათოგენური სოკოების ზრდა-განვითარების თავისებურებებზე. ასპირანტთა და ხარისხის მაძიებელთა სამეცნიერო შრომათა კრებული. გამომცემლობა „ქრონოგრაფი“, თბილისი, 1999, ტომი 4, გვ. 144-150, /19/.
13. მარტივი და რთული სასუქები - [martivi_da_rtuli_sasuxebi.pdf](#)
14. მზალ ლობჯანიძე, მზია ბერუაშვილი, გიორგი გაგოშიძე - მცენარეთ დაცვა. pdf. განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრი, თბილისი, მეორე გამოცემა, 2015 წ. გვ.18.
15. მცენარეთა დაავადებები - <https://agronews.ge/mtsenaretha-daavadebebi/>

16. მცენარეთა პარაზიტული ნემატოდები - ფიტოჰელმინთები <https://sla.gov.ge/Ge/ScientificArticles/Details/6>
17. „მცენარეთა დაცვის საშუალებების ეფექტიანი და უსაფრთხო მოხმარებისა და მოწამვლისას პირველადი დახმარების აღმოჩენის სახელმძღვანელო“-მომზადებულია სსიპ სურსათის ეროვნულ სააგენტოში ევროკავშირის მოთხოვნების შესაბამისად
18. მწერები-<https://ka.wikipedia.org/wiki/მწერები>
19. ნ. ზაალიშვილი, ნ. იოსებაშვილი - ბიოლოგია X კლასი. მცენარე და მინერალები. გვ. 92. საგამომცემლო სახლი „ტრიასი“ თბილისი, 2011 წ.
20. საქართველოს კანონი სურსათის/ცხოველის საკვების უვნებლობის, ვეტერინარიისა და მცენარეთა დაცვის კოდექსი.
21. საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 13 მაისის N215 დადგენილება ტექნიკური რეგლამენტი - პესტიციდების მდგრადი გამოყენების მისაღწევად გასატარებელი ღონისძიებების დამტკიცების შესახებ. გამომცემლობა „საკანონმდებლო მაცნე“ თბილისი, 2021 წ.
22. საქართველოს მთავრობის 2019 წლის 20 სექტემბრის დადგენილება N463 „ფიტოსანიტარიული სასაზღვრო-საკარანტინო და ვეტერინარული სასაზღვრო-საკარანტინო კონტროლის განხორციელების წესის დამტკიცების თაობაზე“
23. საქართველოს მთავრობის 2018 წლის 13 დეკემბრის დადგენილება N591 – „ტექნიკური რეგლამენტი - დაცული ზონისა და მცენარის პასპორტის დამტკიცების თაობაზე“
24. საქართველოს მთავრობის 2023 წლის 22 მაისის დადგენილება N188 ტექნიკური რეგლამენტის - „ პესტიციდებისა და აგროქიმიკატების მარკირების წესის დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N427 დადგენილებაში ცვლილების შეტანის თაობაზე.
25. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N451 დადგენილება ტექნიკური რეგლამენტის - „პესტიციდებისა და აგროქიმიკატების შენახვის, ტრანსპორტირების, რეალიზაციისა და გამოყენების წესების“ დამტკიცების შესახებ
26. სარეველა _ მცენარეები - [https://ka.wikipedia.org/wiki/სარეველა _ მცენარეები](https://ka.wikipedia.org/wiki/სარეველა_%20მცენარეები)
27. წმინდა ბასილი დიდი - „ჰომილიები ექვსი დღისათვის“ http://library.church.ge/index.php?option=com_content&view=article&id=521
28. М. Габруашвили - Предварительные данные о применении гиперпаразита *Ampelomyces quisqualis* в защищенном грунте против мучнистой росы огурцов. Экологические проблемы защиты растений: Конф. Мол. Ученых. 21-24 ноября, 1990: Тезисы докладов / ВНИИ защиты растений. Ленинград, 1990, стр.73.
29. Integrated pest management of major pests and diseases in eastern Europe and the Caucasia. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Budapest, 2017.
30. www.plantdoctor.com.au
31. <https://www.plantdoctor.com.au>
32. <https://plant-protection.uni-mate.hu/institute/welcome>

