საქართველოს სოფლის მეურნეობის
მეცნიერებათა აკადემია

GEORGIAN ACADEMY OF
AGRICULTURAL SCIENCES

გურამ ალექსიძე

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ინტეგრირებული დაცვა საქართველოში

თბილისი - 2025

საქართველოს სოფლის მეურნეობის
მეცნიერებათა აკადემია

GEORGIAN ACADEMY OF
AGRICULTURAL SCIENCES

გურამ ალექსიძე

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ინტეგრირებული დაცვა საქართველოში

თბილისი - 2025

Guram Aleksidze

INTEGRATED PEST CONTROL OF AGRICULTURAL CROPS IN GEORGIA

Tbilisi - 2025

UDC (უაკ) 663/635
ა - 483

ავტორი:

გურამ ალექსიძე – აკადემიკოსი, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი

რეცენზენტი:

შაქრო ყანჩაველი – სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვის კვლევის დეპარტამენტის მთავარი სპეციალისტი

რედაქტორი:

თინათინ ეპიტაშვილი – ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერიის დოქტორი, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიური დეპარტამენტის მთავარი სპეციალისტი

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა „აგრო“

ISBN 978 - 9941 - 8 - 7672 - 1

ს ა რ ჩ ე ვ ი

	შესავალი	5
1	ბრძოლის ქიმიური მეთოდის უარყოფითი თვისებები	7
2	ინტეგრირებული დაცვის ძირითადი ამოცანები	10
3	ბიოლოგიური ბრძოლის როლი ინტეგრირებულ დაცვაში	17
4	მიკრობიოლოგიური ბრძოლის მეთოდის როლი ინტეგრირებულ დაცვაში	20
5	ბიოსისტემების მოდელირება და გამოყენება ინტეგრირებულ ღონისძიებებში	22
6	ბიოტექნოლოგიური ბრძოლის ღონისძიებები ინტეგრირებულ დაცვაში	25
7	მცენარეული პესტიციდების როლი ინტეგრირებულ დაცვაში	26
8	მავნე ორგანიზმების გამრავლება-გავრცელების პროგნოზირება	28
9	მავნეობის ეკონომიკური ზღვრები ინტეგრირებულ დაცვაში	30
10	ვაზის მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებული ღონისძიებები	32
11	ვაზის ინტეგრირებული დაცვა (სისტემა)	36
12	ხეხილის (კონტინენტური) მავნებელ-დავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებული ღონისძიებები	38
13	თესლოვანი კულტურების ინტეგრირებული დაცვა (სისტემა)	42
14	კურკოვანი კულტურების ინტეგრირებული დაცვა (სისტემა)	44
15	ციტრუსოვანი კულტურების ინტეგრირებული დაცვა (სისტემა)	46
16	ციტირებული ლიტერატურა	48
17	Summary	50

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისთვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრობლემა მცენარეთა მავნებლები, დაავადებები და სარეველებია, რომელებიც ყოველწლიურად მნიშვნელოვან ზიანს აყენებენ ჯერ მცენარეს, შემდეგ კი მთლიანად სოფლის მეურნეობას. ზოგადი გათვლებით, მთელ მსოფლიოში მათ მიერ გამოწვეული ზარალი მინდვრის პირობებში 30%-ს აღწევს, ხშირად კი გაცილებით მეტიცაა. ამას ემატება შენახვის პირობებში მიყენებული ზარალი, რაც დამატებით 10-12%-ს შეადგენს (FAO-ს მონაცემები). მნიშვნელოვანია, რომ ეს ხდება იმ პირობებში როდესაც მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები ტარდება.

მცენარეთა მავნებლების გამრავლების და მათგან გამოწვეული დაზიანების კარგი მაგალითია ბოლო პერიოდში საქართველოში გავრცელებული ინვაზიური სახეობები და მათგან მიყენებული ზარალი, (ამერიკული თეთრი პეპელა, აზიური ფაროსანა და სხვა). ასევე მნიშვნელოვანია მასობრივი გამრავლების მწერების მიერ გამოწვეული დაზიანებაც, რაც ჩვენს მიერ აღინიშნა კასპის რაიონის სოფ. კავთისხევის მეურნეობაში (1999-2000), სადაც ოქროკუდამ ვაშლის ზრდასრული ნარგავები (5 ჰა), ორი წლის განმავლობაში მთლად გაანადგურა.

მცენარეთა დაცვის თანამედროვე სტრატეგია ითვალისწინებს ბრძოლის **ინტეგრირებული სისტემის** განხორციელებას, რომელიც მიმართულია მავნე ორგანიზმების რიცხოვნობის შეკავებასთან, მავნეობის ზღვრის ქვევით, აგროცენოზების წინასწოროზისა და გარემოს უსაფრთხოების ფონზე. ინტეგრირებული სისტემები ითვალისწინებს ბრძოლის ქიმიურ ღონისძიებების შეზღუდვას სხვა არაქიმიური, განსაკუთრებით კი ბიოლოგიური ღონისძიებების ფართო გამოყენებით. ასეთი სისტემის შემუშავებისა და პრაქტიკული

განხორციელებისთვის აუცილებელია ვიცოდეთ მავნე და სასარგებლო ორგანიზმების ურთიერთდამოკიდებულება; მათზე გარემო ფაქტორების მოქმედება; მათი განვითარების დინამიკა და პროგნოზირება; პესტიციდების გავლენა მავნე და სასარგებლო ორგანიზმებზე; მავნეობის ეკონომიკური ზღვრები; პესტიციდების გავლენა გარემოზე და სხვა. ეს უკანასკნელი ძალზედ მნიშვნელოვანია, რადგან ხშირად საკვებ პროდუქტებშიც კი აღინიშნება პესტიციდის ნაშთები. ასეთი შემთხვევები დაფიქსირდა გასული საუკუნის 80-იან წლებში როდესაც კახეთის ვენახებიდან დამზადებული ღვინოში აღმოჩენილი იქნა დიდი რაოდენობით სპილენძი რომელიც ნიადაგიდან ჯერ ვაზში, შემდეგ კი ღვინოში იქნა გადასული.

ინტეგრირებული დაცვის საფუძველს წარმოადგენს ორი ძირითადი პრინციპი, მავნეობის ეკონიმიკური ზღვრები და მავნე და სასარგებლო სახეობებს შორის ოპტიმალური ფარდობები, რაც გვაძლევს იმის საშუალებას, რომ მოვახდინოთ მავნე სახეობების არა სრული განადგურება არამედ მათი რეგულირება, რაც ძალზედ მნიშვნელოვანია სასარგებლო მწერებისთვის (მტაცებლები, პარაზიტოიდები) რათა ისინი საკვების არქონის გამო არ განადგურდნენ (გეგენავა, 1993; ალექსიძე, 2016).

ბრძოლის ქიმიური მეთოდის უარყოფითი თვისებები

მნიშვნელოვანია, აღინიშნოს ის უარყოფითი თვისებები რაც **ბრძოლის ქიმიურ მეთოდს** (მიუხედავად მათი დადებითი თვისებებისა) აქვთ. ესაა – მაღალი ტოქსიკურობა თბილსისხლიანებისადმი, მათ შორის ადამიანებისთვის; სასარგებლო ფაუნაზე უარყოფითი გავლენა, რაც ხშირად არსებულ ბიოლოგიურ წინასწორობას არღვევს, სასარგებლო ორგანიზმების განადგურების გამო. ამის კარგი მაგალითია ხეხილის მენაღმე ჩრჩილების მაღალი რიცხოვნობა გორის და გაგრის რაიონის ხეხილის ბაღებში (1964-1967), რომლის დროსაც ვაშლის პლანტაციები მნიშვნელოვნად დაზიანდა. ბიჭვინთის მეურნეობაში კი ახალგაზრდა ვაშლის ხეები (10 წლიანი), შუა ზაფხულში მთლიანად ფოთლების გარეშე დარჩა, რითაც მეურნეობამ დიდი ზარალი განიცადა. ყოველივე ამის მიზეზი იყო მაღალტოქსიკური პესტიციდების უსისტემო გამოყენება, რამაც გამოიწვია მენაღმე ჩრჩილების ბუნებრივი მტრების – პარაზიტოიდების მასობრივი განადგურება (მარეგულირებელი ფაქტორი) და მავნებლების ძლიერი აფუთქარება (ალექსიძე, 1971).

პესტიციდების ასევე მნიშვნელოვანი უარყოფითი თვისებაა გარემოში მათი დაგროვება (კუმულაცია). ამით განსაკუთრებით გამოირჩევიან ქლორორგანული პესტიციდები. ცნობილია, რომ პესტიციდი დდტ გარემოში, ხშირად კი ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმშიც კი გროვდებოდ, რაც მათ სიკვდილს იწვევს. მნიშვნელოვანია აგრეთვე პესტიციდების მიგრაცია მცენარეზე, შესხურების შემდეგ, როგორც ცნობილია, შესხურებიდან პესტიციდი მცენარეზე მხოლოდ 30-% რჩება, დანარჩენი 70% კი ილექება ნიადაგზე, საიდანაც გადადის გრუნტის წყლებში, მდინარეში, ზღვებში და ა.შ. ცნობილი ფაქტია, რომ დდტ-ს ნაშთი აღმოჩენილი იქნა

ჩრდილოყინულოვანი ოკეანეში მცხოვრები დელფინების, სხეულშიც (გეგენავა, უგრეხელიძე, 1991), რაც მეტად დამაფიქრებელი ფაქტია, რადგან აქ, კვების ჯაჭვში, თევზებიცაა ჩართული, რითაც ადამიანი იკვებება. პესტიციდების მნიშვნელოვანი უარყოფითი თვისებაა ასევე, მავნე სახეობების რეზისტენტობის (გამძლეობის) გამომუშავება მათ მიმართ, რითაც განსაკუთრებით გამოირჩევიან პოლივენტური ტიპის მწერები და ტკიპები, რომლებიც წელიწადში რამოდენიმე თაობას იძლევიან. საქმე იმაშია, რომ პესტიციდების გამოყენების დროს მავნე სახეობების სრული (100%) განადგურება ბუნებაში პრაქტიკულად არ ხდება. ცნობილია, რომ თითოეულ პოპულაციაში, გარკვეულ სახეობებს აქვთ მაღალი, საშუალო და დაბალი გამძლეობა ნებისმიერი უარყოფითი პირობების მიმართ, მათ შორის პესტიციდებისადმითაც. მრავალჯერადი შესხურების შედეგად, სახეობები, რომელსაც აქვთ გამძლეობის მაღალი მაჩვენებელი, გადარჩებიან და შთამომავლობაში გადასცემენ თავის გენებს, რითაც გამძლე სახეობების რიცხვები შთამომავლობაში მნიშვნელოვნად იზრდება, გამომდინარე, პესტიციდის ის დოზა, რაც საწყის ეტაპზე მასზედ მოქმედებდა უკვე ნაკლებადაა ეფექტური. გამძლე ინდივიდების რიცხვის გაზრდის გამო. საჭირო ხდება დოზის (კონცენტრაციის) გაზრდა სასურველი ეფექტის მისაღებად, რაც გარემოს დაცვის თვალსაზრისით არასასურველია. პრობლემების გადასაჭრელად, ასევე საჭირო ხდება, სხვა ჯგუფის პესტიციდის გამოყენება, რაც ფერმერებისათვის არაეკონომიურია. რეზისტენტულობის გაზრდის კარგი მაგალითია, კახეთში ვაზის აბლაბუდიანი ტკიპების მიერ გამძლეობის გამომუშავება ფოსფორორგენული პესტიციდების მიმართ (დოლიძე, 1998).

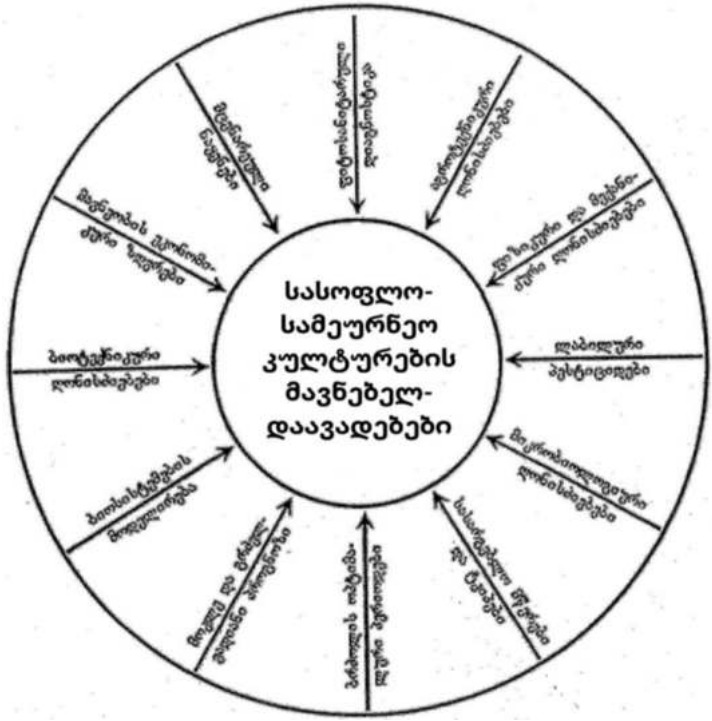
პესტიციდების უარყოფით თვისებებს, გარკვეულ წილად, სუბიექტური ფაქტორიც განსაზღვრავს, რაც გამოიხატება მომხმარებლის მიერ მათი ზედმეტი ნორმით გამო-

ყენებაში. ცნობილია, რომ საქართველოში, საბჭოთა პერიოდში, ყოველწლიურად შემოდიოდა დაახლოვებით 37 ათასი ტონა პესტიციდი, დამოუკიდებლობის პერიოდში კი ეს ციფრი შემცირდა 3000 ტონამდე. ეს კი იმის მაჩვენებელია, თუ საჭიროზე მეტი რამდენი პესტიციდი შემოდიოდა საქართველოში წარსულ წლებში, რის საჭიროებაც არ იყო, გამომდინარე, პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობა და მათი უტილიზაცია შემდეგში დიდ პრობლემის წინაშე აყენებდა შესაბამის უწყებებს. ხშირად ხდებოდა ნარჩენი რაოდენობების ნიადაგში ჩამარხვა, რაც იწვევდა მათ გადაადგილებას გრუნტის წყლებში და გარემოს მნიშვნელოვან დაბინძურების.

პესტიციდების გამოყენების ზევით აღნიშნული უარყოფითი თვისებებიდან გამომდინარე, მეცნიერები მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ აუცილებელი იყო ალტერნატიული ღონისძიებების ძიება, რაც **ბრძოლის ინტეგრირებული მეთოდში** განხორციელდა, რომელიც საშუალებას იძლევა შევამციროთ მაღალტოქსიკური პესტიციდების გამოყენება, ბიოლოგიური (ან სხვა არაქიმიური) ღონისძიებების ხარჯზე (გეგენავა, 1993; ალექსიძე, 2014, 2016).

ინტეგრირებული დაცვის ძირითადი პრინციპები

ქვემოთ, მოგვყავს ინტეგრირებული ბრძოლის ღონისძიებათა ძირითადი პრინციპები, რომელებიც ერთგვარად აერთიანებს თანამედროვე მეცნიერების ხედვებს, ჩვენი ინტერპრეტაციით და შესწორებებით (Aleksidze, 2023).



ნახ.1. მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვის ძირითადი პრინციპები

როგორც ნახაზიდან ჩანს, მცენარეთა დაცვის ინტეგრირებული სისტემა ითვალისწინებს ბრძოლის 8 მეთოდის კომპლექსურად გამოყენებას, თუმცა ეს არ ნიშნავს, იმას რომ აუცილებელია ყველა ღონისძიებების ერთდროულად გამოიყენება. პირველ რიგში საჭიროა შევისწავლოთ აგროცენოზებში არსებული იტოსანიტარიული მდგომარეობა და ამის შემდეგ შევარჩიოთ ღონისძიებები, გარკვეული მავნებლის დაავადების ან მთლიანად კომპლექთის მიმართ.

ფიტოსანიტარიული დიაგნოსტიკა ქვაკუთხედია ბრძოლის ღონისძიებების. ძირითადად ის ემყარება ინტეგრირებულ დაცვის სისტემას. პირველ რიგში, ის ითვალისწინებს აგროკლიმატური ზონების გამოკვლევას განსხვავებულ ოროგრაფიული და ნიადაგობრივ-კლიმატურ მიკროზონებში, რადგან ეს ძირითადად განსაზღვრავს მავნებელ-დაავადებათა გავრცელებას და შესაბამისად მავნეობის ეკონომიკური ზღვრებს. ყოველივე ეს გამოწვეულია იმით, რომ თითოეულ ასეთი მიკროზონა ხასიათდება არა მარტო სასოფლო-სამეურნეო მცენარეთა მრავალფეროვნებით და თავისებურებით (თუნდაც ფენოლოგიური), არამედ მათზე გავრცელებული მავნებელ-დაავადებების მრავალფეროვნებით, ცნობილია, რომ შიდა კახეთში, ვაზის კვირტის ჭია (ბუკნა) ნაკლებადაა გავრცელებული, ხოლო იმერეთში ის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მავნებელია. ასევე, აზიური ფაროსანა, რომელსაც დასავლეთ საქართველოში დიდი მავნეობა მოაქვს, აღმოსავლეთ საქართველოში, მიუხედავად მისი გავრცელებისა, ნაკლები უარყოფითი მოქმედებით ხასიათდება, მისი ძირითადი მიზეზიც კლიმატური პირობებია, ზამთრის დაბალი ტემპერატურა და მავნებლის გამოზამთრების პერიოდში დაბალი და მაღალი ტემპერატურების მკვეთრი ცვალებადობა.

აგროტექნიკური ღონისძიებებიდან მნიშვნელოვანია: პროფილაქტიკური ღონისძიებების სწორი გატარება; ნია-

დაგის ღრმად დამუშავება, რის გამოც იქ მცხოვრები მავნებლები (მავთულა ჭიები, მახრა, ღრაჭას მატლები და სხვა), ნიადაგის ზედაპირზე ამოიყრის შემდეგ, მზის სხივების, ან მტაცებელი ცხოველების და ფრინველების მიერ ნადგურდებიან.

მცენარეთა გამძლეობის გაზრდის მიზნით, მნიშვნელოვანია რწყვა და სასუქების სწორი გამოყენება, სარეველების მოსპობა, რადგან ხშირად ისინი არიან მავნებლების შუალედური მასპინძლები და ერთგვარ თავშესაფარს წარმოადგენენ მავნებელ-დაავადებებისათვის. აუცილებელია მცენარეული ნარჩენების განადგურებაც, რადგან აქ ხშირად თავს აფარებენ მავნებლები, ხოლო დაავადებებისთვის კი გამოზამთრებისათვის კარგ საშუალებას წარმოადგენენ. მნიშვნელოვანია მცენარეთა სწორი სხვლა, რაც ამცირებს მავნებელთა მოზამთრე ფაზებს. ჩვენი დაკვირვებით. ხეხილის ფოთლის ბუგრების მოზამთრე კვერცხების 70% ასეთი ღონისძიებით ნადგურდება. მნიშვნელოვანია აგრეთვე თესლბრუნვა, განსაკუთრებით ერთწლოვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის. ამ შემთხვევაში, დიდი რაოდენობით ნადგურდება ის მავნებელ-დაავადებები რომლებიც მანამდე დათესილ კულტურებს აზიანებდნენ. თუ რომელი კულტურების შემდეგ რა უფრო მისაღებია მცენარეთა დაცვისათვის, შეგვიძლია გავეცნოთ ამა თუ იმ კულტურის მოყვანის აგროწესებში, სადაც ეს საკითხი დეტალურადაა განხილული. საერთოდ, აღსანიშნავია, რომ აგროტექნიკური ღონისძიებების სწორად გამოყენება მნიშვნელოვნად აადვილებს და ამცირებს მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების ეფექტურობას და წარმოადგენს საფუძველს მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების დაგეგმვის.

ფიზიკურ-მექანიკური მეთოდი ითვალისწინებს დაავადებული ტოტების შეჭრას, რითაც მნიშვნელოვნად ზღუ-

დავთ დაავადებების და მავნებლების გავრცელებას. აქვე, აუცილებელია მავნებლის მოზამთრე ბუდეების და კვერცხების ფიზიკური განადგურება, შტამბის ჩამოფხეკა სპეციალური ხელთათმნით, რითაც ნადგურდება ტკიპების მოზამთრე ფაზები; ჩამოცვენილი ფოთლების შეგროვებით და დაწვა, რითაც ნადგურდება მავნებლების მოზამთრე ფაზების მნიშვნელოვანი რაოდენობა. განსაკუთრებით ეფექტურია ეს ღონისძიებები ხეხილის მენაღმე ჩრჩილების მიმართ, რომლებიც ნიადაგები იზამთრებენ. წყლის დატბორებით ვანადგურებთ ნიადაგში მცხოვრებ მავნებლებს, მათ შორის ალუბლის ბუზს (ჭუპრიდან იმაგოს გამოფრენის პერიოდში), ფილოქსერას და სხვა. მნიშვნელოვანია ხეხილის შტამბზე მავნებლების მჭერი სარტყლების გაკეთებაც რითაც ვსპობთ (ნაყოფჭამიებს და სხვა მავნებლების ფაზებს), რომლებიც გამოზამთრების მიზნით, თავს აფარებენ ასეთ მჭერ სარტყლებს. ამ დროს გარკვეული სიფრთხილეა საჭირო, რადგან აქვე სასარგებლო მწერების შეიძლება შეგვხვდეს.

ბრძოლის სელექციური მეთოდი ითვალისწინებს მავნებელ-დაავადებათა მიმართ გამძლე ჯიშების გამოყვანას: შერჩევით; შეჯვარების სხვადასხვა ხერხით; გარეული მონათესავე კულტურებიდან გამძლეობის გენების გადანერგვით. ბიოტექნოლოგიის ეს მეთოდი ცნობილია ,,კრიფსის“ ტექნოლოგიით რომლსაც მარტივად „გენეტიკურ მაკრატელს“ ეძახიან. მომავალში ეს მეთოდი გენმოდიფიცირებული მცენარეების მისაღებად მნიშვნელოვან როლს შესარულებს მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვის სრულყოფაში. მნიშვნელოვანია, აგრეთვე მცენარეთა გამძლეობით გაძლიერების გაზრდა ქიმიური, ან სხვა ნივთიერებების გამოყენებით, რომელიც ცნობილია ინდუცირებული მეთოდის სახელით მაგ. ვაზის ქლოროზზე „ხელატის“, „ბიორაგის“ ან სხვა სტიმულატორების, მიკროელემენტების და სხვათა გამოყენებით.

პესტიციდების უარყოფითი თვისებების განხილვის დროს აღვნიშნეთ, რომ მათი პრაქტიკული გამოყენების დროს ყურადღება უნდა მიექცეს მათ ლაბილურობას, ანუ შედარებით დაბალ ტოქსიკურობას თბილსისხლიანების, აგრეთვე სასარგებლო მწერების და ტკიპების მიმართ. ცნობილია, რომ სკ-50 (სასიკვდილო კონცენტრაცია 50%), მიხედვით პესტიციდები იყოფიან 4 ჯგუფად: 50 მგ/კგ-ზე ქვევით (ძლიერ ტოქსიკური), 50-200 მგ/კგ. მაღალ ტოქსიკური, 200-1000 მგ/კგ-ის (საშუალო ტოქსიკური), 1000 მგ/კგ-ზე მეტი (დაბალ ტოქსიკური). აღსანიშნავია, რომ გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სპეციალური კომისიის მიერ სოფლის მეურნეობაში დასაშვებ პესტიციდების სიაში 500-მდე პრეპარატია რეკომენდირებულია. მათი ტოქსიკურობის აჩვენებლებიდან გამომდინარე, ფერმერებს ვურჩევთ თავის კუთვნილ სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებში გამოიყენონ მე-3 და მე-4 ჯგუფში აღნიშნული პესტიციდები რომლებიც სასარგებლო ფაუნასა და გარემოზე ნაკლები უარყოფითი მოქმედებით ხასიათდებიან.

პესტიციდების ლაბილურობის განსაზღვრის ერთ-ერთ საუკეთესო მეთოდს წარმოადგენს მათი სელექციურობის მაჩვენებელი კოეფიციენტების დადგენა, რაც შემდეგში მდგომარეობს: ენტომოფაგის სკ-50 იყოფა მავნებლის სკ-50-ზე, მიღებული სიდიდე (K) გვიჩვენებს, თუ რამდენჯერ გამძლეა ენტომოფაგი (ფაზების მიხედვით) მავნებლებელთან შედარებით (Aleksidze, 1969).

ქვევით, (ცხრ. 1) მოგვყავს ჩვენს მიერ წლების წინ ჩატარებული კვლევის შედეგები. მართალია, გამოყენებული პესტიციდები, ბი-58-ის გარდა, დღეს აღარ გამოიყენება, მაგრამ მეთოდი, რომელიც გამოყენებული იყო ხეხილის ბუგრების (ატმის, ვაშლის, ქლიავის) და მათი ბუნებრივი მტრების (2 და 7 წერტილიანი ჭიამაიები), განვითარების ფაზების მიხედვით (იმაგო, კვერცხები, მატლი, ჭუპრი) საინტერესო

უნდა იყოს სპეციალისტებისთვის, ვისაც ექნება სურვილი მათი შეფასებისთვის გამოიყენოს იგივე მეთოდი, ახალი პესტიციდით. პრინციპში, ეს ინტეგრირებული დაცვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია. როგორც ჩვენი ცდებიდან ჩანს, გამოცდილი პესტიციდების მიმართ მეტი გამძლეობა ახასიათებს 2-წერტილიან ჭიამაიას კვერცხებს რომელთაც (ვაშლის, ატმის და ქლიავის ბუგრების შემთხვევაში) 21,0-30,2-ჯერ მეტი გამძლეობა აქვთ აღნიშნულ ბუგრებთან შედარებით. შემდეგ გამძლეობის მიხედვით გამოირჩევიან ჭიამაიას ჭუპრები (6,6-9,1-ჯერ მეტი), შემდეგ ჭიამაიას იმაგოები და ბოლოს, რაც ძალზედ საინტერესოა ჭიამაიას მატლები, რომლებიც უფრო მეტი მგრძნობიარობით ხასიათდებიან პესტიციდებისადმი ვიდრე ბუგრები. ყოველივე ეს იმის მაჩვენებელია, რომ პესტიციდების გამოყენება ბუნებაში არაა მიზანშეწონილი იმ პერიოდში როდესაც ჭიამაიების მატლები მასობრივად გამოჩნდებიან ხეხილის ბაღებში. რაც შეეხება პესტიციდებს, ბუგრების წინააღმდეგ უკეთესია სისტემური მოქმედების აფიციდები რომლებიც ნაკლები კონტაქტური მოქმედებით ხასიათდებიან ენტომოფაგების მიმართ და გამომდინარე, მათზე უარყოფითად ნაკლებად იმოქმედებენ (ალექსიძე, 2014, 2016).

ცხრილი 1

პესტიციდების შედარებითი სელექციურობა ენტომოფაგების სხვადასხვა ფაზისათვის

	ენტომოფაგების სახეობები და ფაზები	პესტიციდები	მავნებელი		
			ვაშლის ბუგრი	ატმის ბუგრი	ქლიავის ბუგრი
			სელექციურობის კოეფიციენტი		
1	2-წერტილიანი ჭიამაია, ხოჭო	ბი-58	2,1	2,9	2,1
2	7-წერტილიანი ჭიამაია, ხოჭო	,,----------''	7,2	10,0	7,2
3	2-წერტილიანი ჭიამაია, კვერცხი	,,----------''	21,0	30,2	21,9
4	2-წერტილიანი ჭიამაია, მატლი	,,----------''	0,76	1,05	0,76
5	2-წერტილიანი ჭიამაია, ჭუპრი	,,----------''	3,0	4,1	3,0
6	2-წერტილიანი ჭიამაია, ხოჭო	საიფოსი	8,5	7,0	9,7
7	2-წერტილიანი ჭიამაია, მატლი	,,----------''	0,83	0,66	0,91
8	2-წერტილიანი ჭიამაია, ჭუპრი	,,----------''	8,3	6,6	9,1
9	2-წერტილიანი ჭიამაია, ხოჭო	ტრიქლორმეტ აფოსი	12,0	4,7	5,0
10	7-წერტილიანი ჭიამაია, ხოჭო	,,----------''	9,1	3,5	3,6
11	2-წერტილიანი ჭიამაია, კვერცხი	,,----------''	19,0	7,4	7,9
12	2-წერტილიანი ჭიამაია, კვერცხი მატლი	,,----------''	0,35	0,13	0,15
13	2-წერტილიანი ჭიამაია, ჭუპრი	,,----------''	1,9	0,77	0,83

ლაბილური მოქმედების პესტიციდების და მათი ოპტიმალური კონცენტრაციების შერჩევასთან ერთად, ენტომოფაგების შენარჩუნებისთვის მნიშვნელოვანია ოპტიმალური პერიოდების შერჩევა. ამ მიზნით ჩვენ შევისწავლეთ ატმის ბუგრის და მისი ენტომოფაგების ფენოლოგია (საშუალო მრავალწლიანი მონაცემები). ბუგრების გამოზამთრების და მისი შემდგომი განვითარების პერიოდები დროში, ენტომოფაგების და მასპინძელი მცენარის ფენოფაზების გათვალისწინებით. ამ შემთხვევაში, ჩვენთვის საინტერესო იყო, გვენახა ისეთი პერიოდი, როდესაც ენტომოფაგები პესტიციდებისადმი გამძლე ფაზაში იმყოფებოდნენ. სწორედ ასეთი ფაზა აღმოჩნდა მოზამთრე კვერცხებიდან ბუგრების გამოჩეკის დასაწყისი (ერთი კვირა), როდესაც ენტომოფაგები (ჭიამაიები), ჯერ კიდევ არ არიან ბაღებში გადმოსულნი, რაც ოპტიმალური პერიოდია პირველი წამლობის ჩასატარებლად. მეორე წამლობისთვის ოპტიმალური პერიოდი არის ბაღებში ჭიამაიას კვერცხების მასობრიობა, რომლებიც გამძლე არიან პესტიციდების მოქმედებაზე. ამავე პერიოდში, ცხადია გვხდება მათი იმაგოებიც რომლებიც პესტიციდებისადმი ასევე შედარებით მეტი გამძლეობის ხასიათდებიან (Aleksidze, 1974).

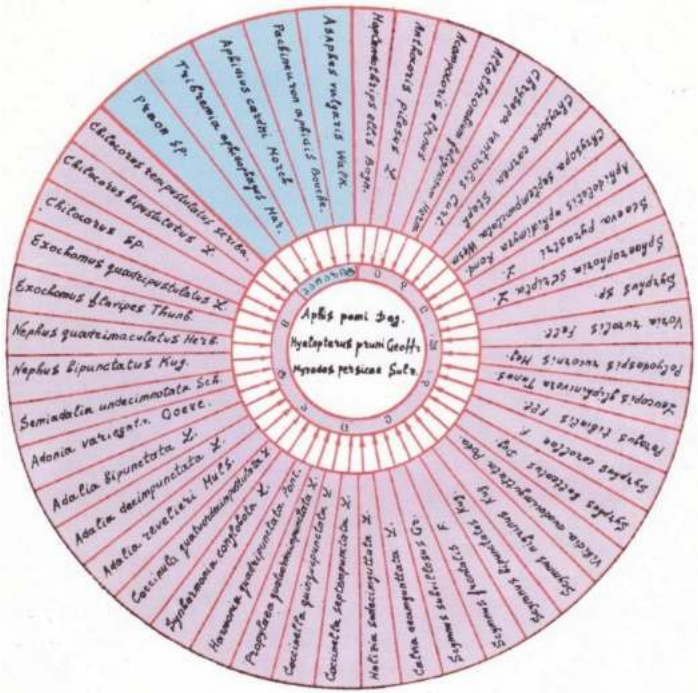
ბიოლოგიური ბრძოლის როლი ინტეგრირებულ დაცვაში

ინტეგრირებულ დაცვაში, შემდეგი მნიშვნელოვანი ფაქტორია **ბიოლოგიური ბრძოლა,** რომელიც მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვის ქვაკუთხედია. მეთოდი საკმაოდ მრავალწახნაგოვანია და სხვადასხვა მიმართულებას მოიცავს, ძირითადად ესენია: საზღვარგარეთის ქვეყნებიდან, ჩვენში გავრ-

ცელებული მავნე სახეობების ენტომოფაგების ინტროდუქციაა – აკლიმატიზაცია და გამოყენება ბუნებრივ პირობებში. ასეთი მეთოდით ჩვენს ქვეყანაში უკვე წარმატებით ინტროდუცირებულია 20-მდე სახეობის მწერი (ტკიპა) და ენტომოფტორული სოკო (აშერსონია). სასარგებლო ორგანიზმების შემოტანაში მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა აჭარის ბიოლოგიური ბრძოლის ცენტრმა. მნიშვნელოვანია რომ, საქართველოში შემოყვანილი და გავრცელებული იქნა სასარგებლო მწერები: როდოლია, კროპტოლემუსი, ლინდორუსი, სერანგიუსი, როზოფაგუსი და სხვა; პარაზიტოიდი მწერები: აფელინუსი, ჩუოია კუნეა და სხვა, ენტომოპათოგენური სოკოები – აშერსონიის სხვადასხვა შტამები და სხვა, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება ჩვენს ბაღებში. ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდის მნიშვნელოვანი მიმართულებაა, აგრეთვე სასარგებლო მწერების (ტკიპების) ლაბორატორიულ პირობებში გამრავლება და შემდეგ მათი გაშვება აგროცენოზებში. ასეთ მეთოდს „სეზონური კოლონიზაცია“ ეწოდება და გამოწვეულია იმით, რომ ზოგიერთ სასარგებლო მწერი ვერ ეგუება ჩვენი ზამთრის პირობებს და იღუპება. ამის კარგი მაგალითია ხოჭო კრიპტოლემუსი რომელიც ეფექტურად გამოიყენება ვაზისა და ციტრუსების ცრუფარიანების წინააღმდეგ. მნიშვნელოვანია, რომ დღეს უკვე შექმნილია მისი გამრავლებისათვის ხელოვნური საკვები არეები, რაც მნიშვნელოვნად ამარტივებს მის პრაქტიკულ გამოყენებას.

ბიოლოგიური ბრძოლის მეთოდის ეფექტური გამოყენებისათვის აუცილებელია ადგილობრივი, ბუნებაში არსებული სასარგებლო მწერების და ტკიპების შენარჩუნება და გამოყენება ესენია: ჭიამაიები, ოქროთვალურები, მტაცებელი ბუზები, მტაცებელი ბაღლინჯოები მტაცებელი ტკიპები და სხვა, აგრეთვე პარაზიტოიდი მწერები, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მავნე მწერების (ტკიპების) რეგულირებებში. მეურნემ (ფერმერმა) უნდა იცოდეს, რომელი

სახეობებია გავრცელებული მის ნაკვეთებში და უნდა იზრუნოს მათ მიზნობრივ გამოყენებაზე (ნახ. 2).



ნახ. 2. ხეხილის ფოთლის ბუგრების ენტომოფაგები

მნიშვნელოვანია სხვადასხვა ნექტარის მომცემი მცენარეების (ფაცელია, მდოგვი, კამა და სხვა), თესვა ნაკვეთის ირგვლივ ან რიგთაშორის, რადგან ისინი იზიდავენ სასარგებლო მწერებს, რითაც მნიშვნელოვნად იზრდება ბიოლოგიურ ბრძოლის ეფექტურობა.

მნიშვნელოვანია აგრეთვე, სასარგებლო მწერების ბუნებრივ პირობებში შეუღლმფრენებით, ან დრონებით გამოყენება. ყველა ეს მეთოდი ეფექტურია და მათი კომპლექსური გამოყენება ერთი ათად ზრდის ბიოლოგიური ბრძოლის სასარგებლო როლის.

ნახაზზე მოცემული გვაქვს ხეხილის ბაღებში ბუგრებზე გავრცელებული სასარგებლო მწერების (ტკიპების) ჩამონათვალი, საინტერესოა რომ სხვადასხვა სახეობის ენტომოფაგებიდან, ჩვენს პირობებში მეტი რიცხოვნობით გვხვდებიან კოქცინელიდები (ჭიამაიები) 24 სახეობა, მცირედ ოქროთვალულები – 3 სახეობა და პარაზიტოიდები – 5 სახეობა. თუმცა ეს არ ნიშნავს, იმას რომ სხვა ენტომოფაგები არაა გავრცელებული ხეხილის ბაღებში, უბრალოდ ჩვენს კვლევებში ისინი არ დაფიქსირებულან.

მიკრობიოლოგიური ბრძოლის როლი ინტეგრირებულ დაცვაში

მიკრობიოლოგიური პესტიციდები, ბიოლოგიური დაცვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ღონისძიებებია. მათ შორის გამოირჩევა ბაქტერიული პრეპარატები, რომელიც ძირითადად მზადება *B. thuringiensis* ბაზაზე, ესენია: დენდრობაცილინი, ბიტოქსიბაცილინი, გომელინი, ლეპიდოციდი, დიპელი და სხვა. ისინი უცხოური წარმოებისაა და საქართველოში შემოიტანება. თუმცა უკანასკნელ წლებში აღინიშნება უკვე ქართული პრეპარატების, წარმოებაც, რომლებიც თავისი ეფექტურობით არ ჩამორჩებიან უცხოურებს გამომდინარე, მნიშვნელოვანი იქნა მათი ფართო წარმოებისათვის ხელის შეწყობა. ბაქტერიული პრეპარატების მოქმედება ემყარება ეგზო და ენდოტოქსინების მოქმედებას. მათი ეფექტურობა ჩვენი ცდებითაც დასტურდება (გასული საუკუნის 80-იან წლები), როდესაც პრეპარატ ენტობაქტერინის (რომელიც იმ პერიოდში იყო დაშვებული) გამოყენებით, მებაღეობის, მევენახეობის და მელვინეობის ინტიტუტის ვაშლის ნაკვეთებში (5 ჰა), ოქროკუდას გავრცელება სრულად მხოლოდ ერთი წამლობით აღიკვეთა. ჩვენს მიერ საინტე-

რესოა, რომ შესხურებიდან 10 დღის შემდეგ, როდესაც მავნებლის ორგანიზმში განვითარდა ბაქტერიის სპორები, (ენდოტოქსინი) ეფექტი 100% იყო. რაც იმის მაჩვენებელია, რომ ბაქტერიული პრეპარატების ეფექტურობა საუკეთესო შედეგს იძლევა. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ შესხურებიდან სულ მალე, მავნებლის მატლები წყვეტენ კვებას (დაზიანებას) და 8-10 დღის შემდეგ იღუპებიან, რაც ასევე, პრეპარატის სასარგებლოდ ლაპარაკობს. ბიოპესტიციდების დადებითი მხარეებია: მავნე ორგანიზმის მიმართ შერჩევა, რის გამოც ის უარყოფითად არ მოქმედებს სასარგებლო ფაუნასა და ფლორაზე; უვნებლობა ადამიანისა და სხვა თბილსისხლიანების მიმართ; მავნე ქიმიურ პრეპარატებთან, მისი კომბინირების შესაძლებლობა, დამუშავებულ პროდუქციაში ნაშთის არ ყოფნა, გარემოს არ დანაგვიანება და სხვა.

მიკრობიოლოგიური პრეპარატებიდან ასევე მნიშვნელოვანია „ვირინ“-ის ტიპის ვირუსული პრეპარატები, რომლებიც გამოყოფილია მავნე მწერებზე არსებული ბუნებრივი ვირუსებიდან, ესენია: „ვირინ-გიაში“ (ვაშლის ნაყოფჭამია), „ვირინ კშ“ (არაფარდი პარკხვევია), „ვირინ-ი“ შემოდგომის ხვატარი), „ვირინ-ეკს“ (კომბოსტოს ხვატარი). ეს პრეპარატები მაღალეფექტურობასთან ერთად, უვნებელია თბილსისხლიანებისათვის რაც ძალზედ მნიშვნელოვანია.

მიკრობიოლოგიური პრეპარატებიდან ასევე მაღალი ეფექტურობით გამოირჩევა სოკოვანი პრეპარატი „ბოვერინი,“ რომელიც სოკო ბოვერიადან არიან მიღებულნი (*B. bassiana*). ამ შემთხვევაში სოკოს კონიდიუმები იწვევენ მწერებზე სპეციალურ ფერმენტის გამოყოფას რომლებსაც მწერების კუტიკულას შლიან და სხეულში იჭრებიან. ასეთი დაავადება გადადის ერთი მწერიდან მეორეზე და ბოლოს იწვევს მათ მასობრივ განადგურებას, (ეფიფიტოტიას).

ბიოსისტემების მოდელირება და მათი გამოყენება ინტეგრირებულ დაცვაში

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ინტეგრირებული დაცვა ორ ძირითად პრინციპს ემყარება, ერთია მავნეობის ეკონომიკური ზღვრები (რასაც ქვევით განვიხილავთ), მეორე, **მავნე და სასარგებლო მწერებს შორის ოპტიმალური ფარდობების განსაზღვრა.** ეს უკანასკნელი, სპეციალისტების მიერ განიხილება ორი მიმართულებით, ერთი-ფიზიკური გზით, ბუნებაში მავნედა სასარგებლო მწერების სხვადასხვა ფარდობებზე დაკვირვებით და მეორე, მათემატიკური მოდელირების გზით. ჩვენ ცდებში, ხეხილის ბიოცენოზებისთვის ორივე მეთოდი გვაქვს გამოყენებული. პირველ მეთოდში ახალგაზრდა ატმის მცენარეს (3 წლიან) ვათავსებთ მარლის იზოლატორში და მასში შეგვყავდა ატმის ბუგრის და მისი ბუნებრივი მტრების (ჭიამაიების) სხვადასხვა რიცხოვნობა. აღრიცხვას ვახდენთ დროის სხვადასხვა პერიოდში, რითაც ვადგენდით ატმის ბუგრის და მისი ბუნებრივი მტრების (ჭიამაიების) შორის ოპტიმალურ ფარდობებს, ეს სიდიდე იყო 1:167 (10 დღეში) რაც დაახლოვებით შეესაბამებოდა მათემატიკური მოდელირების გზით მიღებულ შედეგებს. 1:175 (25 დღეში) რაც გაანგარიშებული იქნა კომპიუტერზე, დიფერენციალური განტოლებების გამოყენებით (ალექსიძე, მილნიკოვი, ფოცხვერია, 1983).

ქვევით, მოკლედ განვიხილეთ დიფერენციალური განტოლებებს, რომლებიც ჩვენი დაკვირვებით შეესაბამება ბუგრების და მისი ენტომოფაგების ბიოლოგიურ პარამეტრებს (ალექსიძე მ., ალექსიძე გ. 1974).

ბიოლოგიური სისტემა „ბუგრები - ენტომოფაგები“ რომლებიც „მტაცებელ-მსხვერპლის“ საშუალებით იძლევა შესაძლებლობას განისაზღვროს ბიოლოგიური პარამეტრები, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მავნე მწერების

(ტკიპების) არა განადგურებაში, არამედ მათ რეგულირებაში. მთავარი მიზანი ისაა, რომ მათემატიკური მეთოდების გზით უნდა იქნას შერჩეული ოპტიმალური ფარდობები მავნე და სასარგებლო მწერებს შორის, რომლის დროსაც ენტომოფაგებს საშუალებას ეძლევათ შეამცირონ მავნებლების გავრცელება იმ რიცხოვნობამდე, როდესაც მათ აღარ შეეძლებათ გამოიწვიონ ეკონომიკური ზარალი. მოდელირება ასევე მნიშვნელოვანია აგრეთვე ახალი სახეობის ბუნებრივი მტრის (მტაცებელი, პარაზიტოიდი) ინტროდუქციის და მათი რიცხოვნობის ბუნებაში გაშვების პროგნოზირების დროსაც.

ქვემოთ, მოცემულია „მტაცებელი მსხვერპლის“ ბიოლოგიური სისტემები საწყისი მათემატიკური მონაცემები. მსხვერპლი – ატმის ბუგრი, მათი რიცხოვნობა აღინიშნება N1, ენტომოფაგები 2-წერტილიანი ჭიამაია, მათი რიცხოვნობა აღინიშნება N2, მტაცებელი ბუზი – სირფიდი, მათი რიცხოვნობა აღინიშნება N3, ოქროთვალურა, მათი რიცხოვნობა აღინიშნება N4, დავუშვათ, რომ მოცემული სისტემა ჩაკეტილია, ანუ არ განიცდის მცენარისგან რაიმე შეზღუდვას (ატმის ბაღი). ეს სისტემა რეალურ მდგომარეობასთან ახლოსაა. ცნობილია (ლოტკა, 1923; ვოლტერა, 1935), რომ ასეთი სისტემა აღიწერება შემდეგნაირად:

$$\frac{dN_i}{dt} = f_i(\mathrm{N1,N2,N3,N4}\ ,\ \mathrm{t}) \qquad (\ \mathrm{i} = 1,2,3,4)$$

სადაც, მარჯვენა მხარე $fi\ (i = 1,2,3,4)$ აღიწერება ბიოლოგიური სისტემის შიდა ურთიერთობით. სისტემა კონკრეტული პირობებისათვის ღებულობს შემდეგ სახეს:

$$\frac{dN1}{dt} = a_{11}\,\mathrm{N_1} + a_{12}\mathrm{N_2} + a_{13}\mathrm{N_3} + a_{14}\mathrm{N_4} \qquad (1)$$

$$\frac{dN2}{dt} = a_{21}\mathrm{N_1} + a_{22}\mathrm{N_2} + a_{23}\mathrm{N_3} + a_{24}\mathrm{N_4} \qquad (2)$$

$$\frac{dN3}{dt} = a_{31}N_1+a_{32}N_2+a_{33}N_3+a_{34}N_4 \quad (3)$$

$$\frac{dN4}{dt} = a_{41}N_1+a_{42}N_2+a_{43}N_3+a_{44}N_4 \quad (4)$$

განტოლების სისტემის მარცხენა მხარე $\frac{dN1}{dt}$ გვიჩვენებს, რომ ბუგრების რიცხოვნობა დამოკიდებულია: დროზე, თვით ბუგრების რიცხოვნობაზე და ენტომოფაგების რაოდენობაზე (N_2, N_3, N_4). კოეფიციენტი a_{11} გვიჩვენებს ბუგრების ბიოლოგიურ თავისებურებებს, როგორიცაა თაობათა რაოდენობა და სხვა. კოეფიციენტები a_{12}, a_{13}, a_{14} გვიჩვენებს თუ რამდენი ბუგრი ნადგურდება ენტომოფაგების მიერ საშუალოდ დღე - ღამეში.

$\frac{dN2}{dt}$, განტოლების მარცხენა N_2 მხარე გვიჩვენებს, რომ ჭიამაიების რიცხოვნობა დამოკიდებულია: დროზე, საკვების N_1 რაოდენობაზე, საკუთარ რიცხოვნობაზე N_2, და სხვა მტაცებლების რიცხოვნობაზე (N_3, N_4), რომლებსაც საკვების სიმცირის გამო შეუძლიათ ჭიამაიების განადგურება. კოეფიციენტი a_{21} უდრის ნულს, რადგან ბუგრები უშუალოდ არ ანადგურებენ მტაცებლებს. a_{22} გვიჩვენებს კოქცინელიდების ბიოლოგიურ აქტიობას, a_{23} და a_{24} გვიჩვენებს თუ რა რაოდენობის მტაცებელ ბუზს ან ოქროთვალურს გაანადგურებს ჭიამაიები საკვების სიმცირის პირობებში. მე-3 და მე-4 განტოლებების მარცხენა მხარეები $\frac{dN3}{dt}$ და $\frac{dN4}{dt}$ ისევე აისახება, როგორც წინა შემთხვევაში. ამის შემდეგ ტარდება რთული მათემატიკური გაანგარიშებები, რომლებიც აქ აღარ მოგვყავს. ჩვენთვის აქ საინტერესოა საბოლოო შედეგები, ანუ ოპტიმალურ ფარდობები (რაც შეეხება შემდეგ გაანგარიშებებს, ისინი მოცემულია სტატიაში (ალექსიძე მ., ალექსიძე გ. 1971).

ბიოტექნოლოგიური ბრძოლის ღონისძიებები ინტეგრირებულ დაცვაში

ბიოტექნოლოგიური ღონისძიებებიდან მცენარეთა დაცვაში პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით ჯერ-ჯერობით მნიშვნელოვანია ფერომენების და ბიოპრეპარატების გამოყენება, რომლებიც დიდ როლს ასრულებენ მაღალტოქსიკური პესტიციდების გამოყენების შემცირების საქმეში.

ფერომონები, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ერთ-ერთი დიდი ჯგუფია. ცნობილია, რომ მწერები სპეციალური ჯირკვლებიდან გამოყოფენ სუნიან ნივთიერებებს – ფერომონებს, რომლებიც ჰაერის ნაკადის საშუალებით ვრცელდება გარემოში და საპასუხო რეაქციებს იწვევს იმავე სახეობის ინდივიდზე (ჩვეულებრივ მდედრზე). არსებობს ფერომონების რამოდენიმე სახეობა: სასქესო, აგრეგატული, კვალის მიმგნები, საკვების მოსაძებნი, სიგნალიზაციის, კვერცხის დასადები ადგილი და სხვა.

წლების განმავლობაში ჩვენს ქვეყანაში წარმატებით გამოიყენებოდა ფერომენები: კოდლემონი – ვაშლის ნაყოფჭამიას წინააღმდეგ, აგენოლი და ორფამონი –აღმოსავლური ნაყოფჭამიას წინააღმდეგ; ფერნემონი – ქლიავის ნაყოფჭამიას წინააღმდეგ; გრაფომონი – ყურძნის ჭიის წინააღმდეგ; ასტრონომი – სიმინდის ღეროს ფარვანას წინააღმდეგ; დისპალური – არაფარდი პარკხვევიას წინააღმდეგ. ფერომონების გამოყენებით დგინდება: პეპლების გამოფრენის დრო და ადგილი; ფრენის დინამიკა; პეპლების აქტიურობა (ფრენა); საკარანტინო მავნებლის კერების აღმოჩენა; ქიმიური ღონისძიებათა ჩატარების მიზანშეწონილობა (კრიტიკული რიცხოვნობა, ან მავნეობის ეკონომიკური ზღვრები); მავნებლის დასახლების სიმჭიდროვე. გარდა აღნიშნულისა, ფერომონები გამოიყენება მავნე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებულ სისტემებში: მამრების დეზორიენტაციის

მეთოდით; მამრების ვაკუუმის; სტერილური და ინსექტიციანი სქესმჭერების მეთოდით. მათი გამოყენება 2-3-ჯერ ამცირებს ბრძოლის ქიმიურ ღონისძიებების გამოყენებას, რაც ეკონომიკურად და ეკოლოგიურად მნიშვნელოვანია. ამრიგად, ფერომონიანი სქესმჭერების საშუალებით იოლად შეიძლება დადგინდეს: ნაკვეთებზე პეპლების გამოფრენის ზუსტი თარიღი; დასახლების სიმჭიდროვე; პეპლების ფრენის დღე-ღამურ და სეზონური დინამიკა, საკარანტინო მავნებლების კერები და მათი არეალი; მავნებლის კრიტიკული რიცხოვნობა და შესაბამისად პესტიციდების გამოყენების მიზანშეწონილობა.

მცენარეული პესტიციდების როლი ინტეგრირებულ დაცვაში

მცენარეული (ბოტანიკური) პესტიციდების გამოყენებას მრავალი წლის ისტორია აქვს, ისინი მოქმედებენ, როგორც ინსექტიციდი, ატრაქტანტი, ანტიფიდანტი, ზრდის ინჰიბიტორი და სხვა. მათი გამოყენება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ორგანული სოფლის მეურნეობისთვის, აგრეთვე ბრძოლის ინტეგრირებულ ღონისძიებებში ჩასართავად, რადგან ისინი ადამიანისა და სასარგებლო ფაუნისთვის ნაკლებად საშიშნი არიან.

ცნობილია, რომ 2500 სახეობის მცენარეს, აქვს პესტიციდური თვისებები. მათი მეტაბოლიტები მოქმედებენ როგორც: რეპელენტები, კვერცხდების და კვების საწინააღმდეგო, განვითარების შესაჩერებელი და სხვა. მაგალითად ლობიოს ექსტრაქტი მოქმედებს, როგორც ინსექტიციდი: ბუგრების, ჩრჩილების, სხვადასხვა სახეობების მწერის მატლების, კალიების, თრიფსების, ხოჭოების და სხვათა წინააღმდეგ. აზერიდახტინი მცენარე („ნიმი“) ლეტალურად

მოქმედებს სხვადასხვა მწერის მატლებზე, ჭუპრებზე, იწვევს პროტეინის (ცილების) სინთეზის ბლოკირებას (ალექსიძე, 2023). საინტერესოა, რომ „ნიმის“ და მექსიკური მზესუმზირის ექსტრაქტი მნიშვნელოვნად ანადგურებს მავნე მწერებს, როგორიც ინსექტიციდი, ზოგ შემთხვევაში კი როგორც ფუნგიციდი ამცირებს პომიდვრის ნაყოფის სიდამპლეს.

მცენარე „ნიმის“ ნაყოფი, ფოთლები, ქერქი შეიცავს ფიტოქიმიკატებს, თესლის ზეთი – გლიცერინებს, პოლიფენილებს, ტერპენებს და ბეტაციტოსტერილს და სხვა.

საინტერესოა, რომ ინდოეთში გამშრალი „ნიმის“ ფოთლებს იყენებენ შესანახი მარცვლეულის (ხორბალი, ბრინჯი), ტანისამოსის, მწერებისაგან დასაცავად, როგორც რეპელენტი.

„ნიმის“ თესლის ფხვნილიდან დამზადებულმა პესტიციდებმა ჩვენს მიერ ჩატარებულ ცდებში, აჭარის პირობებში, გამოავლინა მაღალი ეფექტურობა ამერიკულ თეთრი პეპელას მატლების მიმართ, კვლევა ამ მიმართულებით კვლავ გრძელდება ლურჯი მოცვის მავნებლებისა და ყავისფერი სუნიანი ფაროსანას (აზიური ფაროსანა) წინააღმდეგ. მცენარეული პრეპარატების დამზადება საკმაოდ იოლია. ისინი ადამიანისა და ცხოველების მიმართ დაბალტოქსიკურია, ამასთან იაფიცაა. პრაქტიკაში გამოიყენება: კარტოფილის ღეროს ნაყენი, დიდი ოროვანდის ნაყენი, თავიანი ხახვის ნაყენი, ბაბუაწვერას ნაყენი, აბზინდას ნაყენი, გვირილას ნაყენი, თამბაქოს ნაყენი და ნახარში, პამიდვრის ნაყენი, ფარსმანდუკის ნაყენი და ნახარში. იმერული ზაფრანას ნაყენი, ნივრის ნაყენი, ღოლოს ნაყენი, მდოგვის ნაყენი, ლენცოფას ნაყენი, წითელი წიწაკის ნახარში, შხამას ნაყენი. გასათვალისწინებელია, რომ ინსექტიციდური მცენარეებიდან მიღებული პრეპარატები, ნაყენების და ნახარშების სახით გამოიყენებიან დამზადებიდან 1-2 დღეში და არა უგვიანეს 15 დღისა მოსავლის აღებამდე. გასათვალისწინებელია, რომ (ჟოლოს და მარწყვის შესხურება შეიძლება

მხოლოდ ყვავილობამდე და მოსავლის აღების შემდეგ. საინტერესო ცდები იქნა ჩატარებული ჩვენს მიერ მცენარეული პესტიციდების გამოცდაზე ამერიკულ თეთრ პეპელაზე. კვლევებით დადგინდა, რომ მცენარეების – ქრისტესისხლას, გვირილას, ბაბუაწვერას ნაყენები მაღალ ეფექტურობას ამჟღავნებენ ამერიკული თეთრი პეპელას ახალგაზრდა ხნოვანების მატლების მიმართ. ტოქსიკური მოქმედების გახანგრძლივების მიზნით, აღნიშნული მცენარეების ნახარშებს შეიძლება დაემატოს ქიმიური პრეპარატების მცირე დოზები (სუბლეტალური), რაც მნიშვნელოვნად ზრდის პრეპარატის მოქმედების ხანგრძლივობას. ამ შემთხვევაში ბიოლოგიური ეფექტურობა 18-20 დღის განმავლობაში 93-95%-ს შეადგენს. (ალექსიძე, ორჯონიკიძე და სხვა 2008).

მავნე ორგანიზმების გამრავლება-გავრცელების პროგნოზირება

ცნობილია, რომ მავნე ორგანიზმების გავრცელებისა და გამრავლების პროგნოზი მცენარეთა დაცვითი ღონისძიებების დაგეგმვისა და მისი ორგანიზაციის საფუძველს წარმოადგენს. პროგნოზები მუშავდება ცალკეული სახეობის განვითარებისა და გავრცელების და დინამიკის ზონალური თავისებურების გათვალისწინებით, გარკვეულ გარემოში შექმნილი ეკოლოგიური სიტუაციის გათვალისწინებით. პროგნოზი და სიგნალიზაცია განსაზღვრული მოდელების საფუძველზე მუშავდება, რომელიც ახასიათებენ თითოეულ მავნე სახეობას მის გავრცელებას, მავნეობას და ცვალებადობას გარემო ფაქტორების მდგომარეობასთან დაკავშირებით.

მავნებლების გავრცელების, გამრავლების, მავნეობის, რიცხოვნობის დინამიკის მოდელების დამუშავების თანა-

მედროვე დონე, საშუალებას იძლევა თანმიმდევრულად გადავიდეთ ინფორმაციის შეგროვების, დამუშავებისა და გადაწყვეტილების მიღების სისტემაზე.

მცენარეთა დაცვაში პროგნოზისა და სიგნალიზაციის ავტომატიზირებულ მეთოდზე გადასვლა რამოდენიმე ეტაპს მოიცავს, რაც მისი შემდგომ სამეცნიერო, მეთოდური და მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფის უცილებლობასთანაა დაკავშირებული.

მუშავდება პროგნოზის შემდეგი სახეები: მომავალი წლის წინასწარი პროგნოზი, რომლებიც უნდა გადაეცეს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და გამოიყენება მცენარეთა დაცვის მომავალი წლის წინასწარი ღონისძიებების დასაგეგმად. (აგვისტოს ბოლო). დეკემბერში, მუშავდება მომავალი წლის მავნებლებისა და დაავადებების გავრცელების სრული პროგნოზი, რაც შეიცავს დამატებით ინფორმაციას მავნებლის მოზამთრე პოპულაციის მდგომარეობის, ჩატარებული დაცვითი სამუშაოებისა და აგროტექნიკური ღონისძიებების შესახებ. გაზაფხულზე დგინდება სეზონური პროგნოზი მიმდინარე წლისათვის, სადაც გათვალისწინებული უნდა იქნეს პოპულაციის მდგომარეობა გამოზამთრებასთან დაკავშირებით.

პროგნოზირების პარამეტრების შესწავლა საშუალებას გვაძლევს წინასწარ განვსაზღვროთ მავნებლის (დაავადებების) წინააღმდეგ არის თუ არა საჭირო ღონისძიებების გატარება. ეს საკითხი თავისთავად დაკავშირებული მავნეობის ეკონომიკურ ზღვრებთან, რაც განსაზღვრავს შესაბამის ღონისძიებების ჩატარებას. უფრო დეტალურად ეს საკითხი მოცემულია წიგნში (ალექსიძე, 2014, 2016).

მავნე ორგანიზმების გავრცელება-გამრავლების სწორი პროგნოზირება საშუალებას იძლევა მაქსიმალურად სწორად დავგეგმოთ მომავალი წლის ბრძოლის ღონისძიებები, და-

ვიცვათ მცენარე და მივიღოთ მაღალი ეფექტი, არ დავაბინძუროთ გარემო მაღალტოქსიკური პესტიციდებით.

მავნეობის ეკონომიკური ზღვრები ინტეგრირებულ დაცვაში

მავნეობის ეკონომიკური ზღვრები ამჟამად დადგენილია (მეტ-ნაკლებად), და გამოიყენება ინტეგრირებული ბრძოლის ღონისძიებებში ამა თუ იმ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ძირითადი მავნებლების წინააღმდეგ. როგორც წინა ნაწილში აღინიშნა, ოპტიმალური ფიტოსანიტარული მდგომარეობის შესაქმნელად არაა აუცილებელი ტოტალური ღონისძიებების გატარება. საკმარისია მავნებლის პოპულაციის მხოლოდ ეკონომიკურად მისაღებ დონემდე დაყვანა. მავნეობის ეკონომიკური ზღვრები, რომელიც მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვის კონცეფციის საფუძვლად ითვლება, მავნე ორგანიზმთა ისეთი პოპულაცია, რომლის დროსაც მიყენებული ზარალის ღირებულება მის ასაცილებლად გატარებული ღონისძიებების დასაფარავი ხარჯების ტოლია. პოპულაციის ის რიცხოვნობა რომელსაც ასეთი რიცხოვნობისთვის არ მიუღწევია დასაშვებია და არ საჭიროებს მოსპობითი ხასიათის ღონისძიებების გატარებას. ქვევით, მოცემული გვაქვს მავნებლის ეკონომიკური ზღვრები ხეხილი და ვაზისათვის. რომელიც მოცემულია ქვევით, ცალკე პრაქტიკულ ღონისძიებებში.

აღსანიშნავია, რომ მავნებლის ეკონომიკური ზღვარები იცვლება დასაცავი მცენარის კულტურების კლიმატური პირობებისა და სხვა ფაქტორების მიხედვით. მის დადგენას წინ უნდა უსწრებდეს აგროცენოზებს ბიოცენოლოგიური შესწავლა, შესაბამისი მავნე ორგანიზმებისა და მათი ბუნებრივი მტრების დეტალური ეკოლოგიური გამოკვლევა. წი-

ნააღმდეგ შემთხვევაში გაძნელდება მავნე ორგანიზმის პოპულაციის იმ რიცხოვნობის განსაზღვრა, რომელიც ეკონომიკური თვალსაზრისით საშიშია მცენარისთვის.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფიტოსანიტარული მდგომარეობის ანალიზი, კერძოდ, მავნე ორგანიზმების იმ კერების გამოვლენა, რომლებშიც მავნე ორგანიზმთა რიცხოვნობა აჭარბებს კრიტიკულ დონეს, საშუალებას იძლევა გამოირიცხოს ტოტალური ქიმიური დამუშავებები, შემცირდეს პესტიციდური წნეხი აგრობიოცენოზზე.

ამრიგად, მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვა გულისხმობს არა მავნებლების ტოტალურ მოსპობას, არამედ მათი რიცხოვნობის მართვას, ვინაიდან ისინი აგროცენოზის შემადგენელ სხვა ბევრ კომპონენტთანაა დაკავშირებული და მათ დარღვევას შესაძლებელია მოსავლის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლის დაცემა მოჰყვეს.

მავნეობის ეკონომიკური ზღვრების გამოთვლა ტარდება მრავალი ფორმულით, ჩვენ კი პრაქტიკული გამოყენებისათვის გთავაზობთ მხოლოდ ერთს, რომელიც შედარებით მარტივი და ადვილად გამოსათვლელია.

$$X_2 = \frac{a_1 b_1}{y_1} \times C_2$$

სადაც a_1 არის პესტიციდების გამოყენებისათვის გაწეული ხარჯები, ლ/ჰა; b_1 მოსპობილი მავნე ორგანიზმების რიცხოვნობა ჰა-ზე გაანგარიშებით; C_2-რენტაბელობის ნორმაა %-ში; y_1-გატარებული ღონისძიებების შემდეგ შენარჩუნებული მოსავლის ღირებულება, ლარი/ჰა (გეგენავა, 1991).

ქვევით, გთავაზობთ ვაზისა და ხეხილის (თესლოვანი, კურკოვანი ციტრუსები) მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებულ ღონისძიებებს სადაც გამოყენე-

ბულია ზევით განხილული პრინციპები, პრაქტიკული მაგალითების სახით.

ვაზის მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებული ღონისძიებები

ვაზის მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ინტეგრირებული მიდგომა საშუალებას იძლევა უფრო გონივრულად გამოვიყენოთ პესტიციდების არსებული ფართო ასორტიმენტი, შევამციროთ წამლობათა რაოდენობდა, გავზარდოთ მცენარეთა დაცვის ეკონომიკური მაჩვენებლები. მაქსიმალური ეფექტის მისაღებად საჭიროა ქიმიურ ღონისძიებებთან ერთად ბრძოლის სხვა მეთოდების გამოყენებაც, სხვადასხვა ხერხისა და მეთოდის ურთიერთშეხამებით.

აგროტექნიკური ბრძოლის მეთოდი მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ პროფილაქტიკური ღონისძიების კომპლექსია. მისი მიზანია, შექმნას დაავადებათა გამომწვევი პათოგენებისა და მავნებლის განვითარებისათვის არახელსაყრელი, ხოლო დასაცავი მცენარისათვის ხელსაყრელი პირობები.

აგროტექნიკური მეთოდიდან, მცენარეთა დაცვის თვალსაზრისით, დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის სწორ დამუშავებას, დროულ და ხარისხიან რწყვას, ვეგეტაციის პერიოდში შესაბამის ვადებში გათვალისწინებულ ღონისძიებებს: სხვლას, ზედმეტი ყლორტებისა და ნამხრევების შეცვლას, ყლორტის შეჭრას, ვაზის ცის დროულ გახსნას, სასუქების გამოყენებას, სარეველების მოსპობას, მოსავლის აღების ვადების ზუსტად დაცვას, მოსავლის აღების შემდეგ დარჩენილი ნარჩენების მოსპობას და ა. შ.

აგროტექნიკური ღონისძიებები მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საშუალებაა და გადამწყვეტია მათი მავნეობის შემცირებაში.

მავნე ორგანიზმებიდან მცენარეთა დაცვის მეთოდებს შორის მნიშვნელოვანია **სელექციური მეთოდიც.** ბრძოლის ეს მეთოდი დამყარებულია ჯიშთა გამძლეობაზე შეჯვარების სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით, მცენარეში ისეთი თვისებების გაძლიერებაზე, რომლებიც შეუვალს ხდის მას მავნე ორგანიზმებისათვის.

ფიზიკურ-მექანიკურ მეთოდს იყენებენ მაშინ, როდესაც მავნებელი მასობრივადაა გავრცელებული. მევენახეობაში ფიზიკური მეთოდის გამოყენების მაგალითები ბევრია. ფესვის ფილოქსერასთან ბრძოლის ერთ-ერთი ხერხი ვენახში წყლის დატბორებაა. ამავე მეთოდით ხდება ვაზის შტამბზე ამსკდარი ძველი ქერქის მოცლა, ვენახიდან გატანა და დაწვა. ეს ღონისძიება, რომელიც დიდი რაოდენობით სპობს ვაზის ცრუფარიანას, ტკიპებს, ყურძნის ჭიის ჭუპრებს, გამოიყენება შემოდგომაზე, ზამთარსა და გაზაფხულზე.

ფიზიკური მეთოდი კარგ შედეგს იძლევა ბუკნას (კვირტის ჭია) წინააღმდეგ ბრძოლის საქმეში. როგორც ცნობილია, ბუკნას მატლების დიდი რაოდენობა ზამთრობს რქების წვეროს გულში, აქედან გამომდინარე, აუცილებელია შემოდგომით ან გაზაფხულზე ვაზის ანასხლავის დაწვა.

ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდი, გულისხმობს მავნებელთა ბუნებრივი მტრების – მწერების, ტკიპების, ფრინველების, ძუძუმწოვრებისა და სხვათა გამოყენებას. მათგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მწერები.

მტაცებელი მწერები ეფექტურია მაშინ, როდესაც ისინი იკვებებიან მავნებლის ყველა ფაზით, სწრაფად მოძრაობენ, იძლევიან მავნებლებთან შედარებით მეტ თაობას და აქვთ მაღალი სქესობრივი პროდუქცია, კარგად იტანენ შიმშილს, გარემო პირობებს, თავისუფალი არიან პარაზიტებისაგან და ახასიათებს მაღალი ძებნის უნარი. საქართველოს პირობებში, ვაზის მავნებლების რიცხოვნობის რეგულირებაში მტაცებლები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ. მაგალითად, ჭია-

მაიების ხოჭოები და მატლები ვაზის ცრუფარიანათი იკვებებიან; ექვსლაქიანი თრიფსი დიდი რაოდენობით სპობს ვაზის აბლაბუდიან ტკიპას და მის კვერცხებს. მავნებლისა და მისი მტაცებლის განვითარებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 25-28^{0}C და 75-80% ფარდობითი ტენიანობა. ამჟამად, დამუშავებულია კრიპტოლემუსის ხოჭოების გამრავლების ხელოვნური საკვები არეები. მასში შედის: კაზეინი, საქაროზა, რძის ფხვნილი, სიმინდის ზეთი, ლუდის საფუარი, ასკორბინის მჟავა და სხვ. კრიპტოლემუსის მიერ ვენახების ცრუფარიანისაგან განთავისუფლება დამოკიდებულია ხოჭოების გაშვების დროზე, საუკეთესო დროა, როდესაც ცრუფარიანა მასობრივად იწყებს შტამბიდან მტევანზე გადასვლას. ვაზის ფენოფაზების მიხედვით კრიპტოლემუსის გაშვების დრო ჩვეულებრივად ემთხვევა ყურძნის სიმწიფის დაწყებას, რაც 15 ივლისიდან 15 აგვისტომდე გრძელდება. ჰექტარზე გაიშვება ათი ათასი ცალი ხოჭო. აღნიშნული მეთოდი კარგ შედეგს იძლევა კახეთისა და იმერეთის მევენახეობის რაიონებში.

ასეთივე კარგ შედეგს იძლევა ტკიპების წინააღმდეგ აკარიფაგ მეტასეილუსის გამოყენებაც (2500 ც/ჰა).

ვაზის მავნებლების რიცხოვნობის რეგულირებაში მტაცებელთან შედარებით არანაკლებ როლს ასრულებენ პარაზიტოიდი მწერები, განსაკუთრებით, ფრიფანფრთიანები და ტაქინები. საქართველოში აღინიშნება ვაზის ცრუფარიანას 5 პარაზიტული სახეობა, რომლებიც ზოგჯერ ზაფხულის ბოლოს 80%-ით ამცირებენ მავნებლის რიცხოვნობას. ბევრი პარაზიტი ჰყავს ყურძნის ჭიას, რომელიც 25-54%-ით ანადგურებს მოზამთრე ჭუპრებს (ალექსიძე ნ., 1953).

ვაზის მავნებლების წინააღმდეგ საკმაოდ ეფექტურია ბრძოლის **მიკრობიოლოგიური მეთოდი,** რომელიც გულისხმობს მწერების ავადმყოფობის გამომწვევი ორგანიზმების – ბაქტერიების, ვირუსებისა და სოკოების გამოყენებას. ამჟამად

ყველაზე ფართოდაა გამოყენებული ბაქტერიები, რომელთა საფუძველზე მღრღნელი მწერების წინააღმდეგ ამზადებენ მაღალეფექტურ პრეპარატებს – სონიტს, ბიტოქსიბაცილინს, ლეპიდოციდს და სხვ. ისინი ფართოდ გამოიყენება ყურძნის ჭიისა და სხვა მავნებლების წინააღმდეგ.

მცენარეთა დაცვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მეთოდს წარმოადგენს **ბიოტექნოლოგიური მეთოდი,** რომელიც გულისხმობს ისეთი საშუალებების გამოყენებას, რომლებიც უშუალოდ კი არ სპობენ მავნე ორგანიზმებს, არამედ ხელს უწყობენ ამა თუ იმ გზით მათი მავნეობის შესუსტებას. ეს ხორციელდება რეპელენტების (მწერების დამაფრთხობელი ნივთიერებების), ატრაქტანტების (მწერების მიმზიდველების) და ანტიფიდანტების (მწერებს უკარგავენ კვების უნარს) მეშვეობით.

ჩვენს ქვეყანაში წარმატებითაა გამოყენებული **ფერომონები.** ფერომონები ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ერთ-ერთი ჯგუფია. ცნობილია, რომ მწერები სპეციალური ჯირკვლებიდან გამოყოფენ სუნიან ნივთიერებებს – ფერომონებს, რომლებიც ჰაერის ნაკადის საშუალებით ვრცელდება გარემოში და საპასუხო რეაქციებს იწვევს იმავე სახეობის ინდივიდებზე. არსებობს ფერომონების რამდენიმე სახეობა, კერძოდ, სასქესო, აგრეგატული, კვალის მიმგნები, საკვების მოსაძებნი, სიგნალიზაციის, კვერცხის დასადები სუბსტრატის მოსაძებნი და ა. შ. მაგალითად, ვაზში გამოყენებულია ყურძნის ჭიის ფერომონი დიენილაცეტატი, როგორც სიგნალიზაციის, ისე ბრძოლის თვალსაზრისით. ფერომონიანი სქესმჭერების საშუალებით იოლად დგინდება ნაკვეთზე პეპლების გამოფრენის ზუსტი თარიღი, დასახლების სიმჭიდროვე, პეპლების ფრენის დღე-ღამური და სეზონური დინამიკა, საკარანტინო მავნებლების კერები და მათი არეალი, მავნებლის კრიტიკული რიცხოვნობა და, შესაბამისად,

ბრძოლის ქიმიური მეთოდის გამოყენების მიზანშეწონილობა.

დაავადებების წინააღმდეგ ეფექტურია ბიოლოგიური ფუნგიციდების – ბაქტოფიტის (3 ლ/ჰა) – ნაცრის მიმართ, სერენადეს (6-8 ლ/ჰა) – ნაცრისფერი სიდამპლის მიმართ შესხურება.

ვაზის ინტეგრირებული დაცვა (პრაქტიკული ღონისძიებები)

მოსვენების პერიოდში, გვიან შემოდგომაზე, ფოთლების ჩამოცვენის შემდეგ ნიადაგი 20-22 სმ სიღრმეზე უნდა მოიხნას, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს ჭრაქის, ნაცრისა და სიდამპლის გამომწვევი სოკოების ინფექციის მარაგს, სპობს ნიადაგის მავნებლებს და სხვ. ამავე პერიოდში ბაქტერიული კიბოს გავრცელების კერებში, თუ სიმსივნეები მოდებულია ნამყენის ადგილზე ან საძირეზე, ასეთი ვაზები ამოიძირკვება და დაიწვება. ნამყნობი ადგილის ზევით სიმსივნის განვითარების შემთხვევაში ვაზი გადაიჭრება შტამბზე, სიმსივნიდან 10-15 სმ დაცილებით. თუ რქებია დაზიანებული, ისინი უნდა მოსცილდეს მცენარეს. ადრე გაზაფხულზე ვაზის შტამბი უნდა გაიწმინდოს ამსკდარი ქერქისაგან, გაისხლას, ანასხლავი კი გაიტანოს და დაიწვას.

მაქსიმალურად უნდა განადგურდეს აზიური ფაროსანას მოზამთრე ფაზები, რომლებიც იზამთრებენ დაფარულ ადგილებში, შენობებში და სხვა.

ვეგეტაციის პერიოდში გასატარებელი ღონისძიებები: კვირტის დაბერვიდან 3-4 ფოთლის გამოჩენამდე, ტკიპების წინააღმდეგ გამოიყენება: ორდუსი (0,6-0,9 ლ/ჰა), ზუმი (0,2-0,25 ლ/ჰა), აპოლლო (0,24-0,36 ლ/ჰა) და სხვ. წამლობა

ტარდება მხოლოდ კერობრივად, როდესაც მავნებლის რაოდენობა ერთ ფოთოლზე 3 ტკიპაზე მეტია.

ამავე პერიოდში, ყურძნის ჭიის, აზიური ფაროსანას გამოჩენისა და ბრძოლის ღონისძიების სიგნლიზაციის მიზნით გამოიყენება ფერომონიანი სქესმჭერები (1-2 ც/ჰა).

ყვავილედზე კოკრების განცალკევების პერიოდში-ღონისძიება გათვალისწინებულია ჭრაქის, ანთრაქნოზის, ტკიპების, ყურძნის ჭიის I თაობის მატლების, აზიური ფაროსანას მიმართ, სადაც გამოყენებული იქნება ანტრაკოლის, მანკოზატის (2-2,5კგ/ჰა), კონფიდორის, კორაგენის (0,15-0,2 ლ/ჰა), პერფექტოს (0,25-0,3 ლ/ჰა) კომბინირებული ხსნარის შესხურება.

ყურძნის ჭიის პირველი თაობის მატლების მიმართ წამლობა უნდა ჩატარდეს იმ შემთხვევაში, როცა პეპლების ფრენის დაწყებიდან 5 დღის განმავლობაში წებოიან მჭერზე აღმოჩნდება 5-7 პირველი თაობის პეპელა, ან 100 ყვავილედზე 10 მატლი.

ყვავილობის წინა პერიოდში წამლობა გათვალისწინებულია ვაზის ჭრაქის, ნაცრის, ყურძნის ნაცრისფერი სიდამპლის და მავნებლების წინააღმდეგ. გამოიყენება რიდომილ გოლდის (4-5 კგ/ჰა) ან ტანოსის (4 კგ/ჰა), ტალენდოს (0,25 ლ/ჰა) ან თიოვიტ ჯეტის (3-4 კგ/ჰა), ნანდოს (0,5-0,75 ლ/ჰა) ან სვიტჩის (0,6-1,2 კგ/ჰა), კრალის (0,25-0,4 ლ/ჰა) ან კარატე ზეონის (0,3-0,4 ლ/ჰა) კომბინირებული ნაზავი.

ყვავილობის დამთავრებისთანავე ვაზის ჭრაქის, ნაცრის, ტკიპების, კოქციდების, აზიური ფაროსანას წინააღმდეგ გამოყენებული იქნება კაბრიო ტოპის (2 კგ/ჰა) ან მაქსალინის (2,5-3 კგ/ჰა), ტოპაზის (0,15-0,25 ლ/ჰა) ან ტალენდოს (0,25 ლ/ჰა), ბი-58 ახალის (1,1-2 ლ/ჰა) ან ნურელ დ-ს (1,5 ლ/ჰა) ან მათი შემცვლელების კომბინირებული ნაზავი. ტკიპების წინააღმდეგ გამოიყენება აკარიფაგი მეტასელიუსი.

კოქციდების მიმართ წამლობა ჩატარდება მაშინ, როცა ერთ მცენარეზე მავნებლის დასახლების სიხშირე 5 - 6 ინდივიდს მიაღწევს.

ისრიმობის დასაწყისში ჭრაქის, ნაცრის, შავი სიდამპლის, ყურძნის ჭიის II თაობის მატლების და აზიური ფაროსანას წინააღმდეგ გამოიყენება კურზატის (2-3 კგ/ჰა) ან რიდომილ გოლდ პლიუსის (4-5 კგ/ჰა), ტალენდოს (0,25 ლ/ჰა) ან თიოვიტ ჯეტის (3-4 კგ/ჰა), ნუპრიდის (0,15-0,2 ლ/ჰა) ან ანტიკოლორადის (3-0,35) ან მათი შემცვლელების კომბინირებული ნაზავით შესხურება.

სრული ისრიმობის პერიოდში ვაზის ჭრაქის, ნაცრის წინააღმდეგ გამოიყენება რომელიმე სპილენძშემცველი ფუნგიციდის, თიოვიტ ჯეტის (3-4 კგ/ჰა) ან ფალკონის (0,3 ლ/ჰა) კომბინირებული ნაზავით შესხურება.

შენიშვნა: ამ პერიოდების არქონის შემთხვევაში, გამოიყენება დაშვებაულ პრეპარატთა საიდან, ნებისმიერი რეკომენდებული პრეპარატი.

ხეხილის (კონტინენტური) მავნებელ-დავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებული ღონისძიებები

აგროტექნიკური ღონისძიებებიდან შემოდგომა –ზამთრის პერიოდი. კარგია ნიადაგის მზრალად დამუშავება. ამ ღონისძიებებით ისპობა რინქიტების, ალუბლის ბუზის, ნაყოფის ხერხიების, მზომელების, ხვატრების, ქეცისა და სხვათა მნიშვნელოვანი რაოდენობა.

კარგია ნიადაგის მორწყვა. ბაღების მორწყვისას მავნებლების ნაწილი (მზომელები, ხვატრები, ხერხიები, ალუბლის ბუზი და სხვა) იღუპება, ვინაიდან მავნებლების უმრავლესობა შტამბის ირგვლივ ზამთრობს, ამიტომ ეს ღონის-

ძიება კარგ შედეგს იძლევა, თუ ხეებისთვის გაკეთებული ჯამები წყლით უხვად დაიტბორება.

ფიზიკურ-მექანიკური ღონისძიებებიდან კარგია, გამხმარი ხეების ამოძირკვა, ავადმყოფი ტოტების შეჭრა და დაწვა. ეს ღონისძიება მიმართულია ფარიანების, ცრუფარიანების, ცილაჭამიების, ვაშლის შავი კიბოს, ჟანგას, ნაცრის, კურკოვანთა კლასტეროსპოროზის (წერნაგის), ფოთლების სიხუჭუჭის, ნაადრევი ხმობისა და სხვათა წინააღმდეგ.

აუცილებელია ჩამოცვენილი და ხეებზე შერჩენილი ფოთლების, დამპალი და მუმიფიცირებული ნაყოფების შეგროვება და დაწვა. მათზე ზამთრობენ სოკოები, და სხვა ორგანიზმები. ვაშლისა და კურკოვანთა ნაყოფის სიდამპლის, ვაშლისა და მსხლის ქეცის, ვაშლის ფოთლის სილაქავის, კურკოვანთა დავადებების გამომწვევები. მავნებლებიდან – ვაშლისა და მსხლის ბაღლინჯო, მენაღმე ჩრჩილები და სხვ.

ღეროსა და დედატოტების გასუფთავება ძველი ქერქისაგან. ამსკდარი ქერქის ქვეშ ბუდობენ ვაშლის ნაყოფჭამია, კვირტის ფოთლიხვევია, მსხლის ფსილა და მრავალი სხვა მოზამთრე ფაზა. ქერქს ფხეკენ ხის ქვეშ გაფენილ საფენზე. ის ფრთხილად უნდა მოსცილდეს, რომ ახალი კანი არ დაზიანდეს. ქერქთან ერთად ხეხილი იწმინდება აგრეთვე ხავსისა და მღიერებისაგან. ანაფხეკი მაშინვე დაიწვება.

მავნებლების მოზამთრე ფაზების მოსპობა. ხეხილის შტამბისა და დედატოტების ზედაპირზე და ქერქის ქვეშ ზამთარს ატარებენ ფარიანები, ცრუფარიანები, ბაღლინჯოები, ფსილები, ბუგრები, ტკიპები და სხვა. მათ მოსასპობად საჭიროა ძველი ქერქისა და მღიერებისაგან მცენარის გასუფთავება.

აზიური ფაროსანას მოზამთრე ბაღლინჯოების, რომლებიც ჯგუფურად იზამთრებენ შენობის თბილ ადგილებში ან სხვა დაცულ ადგილებში გროვდება დაფიზიკურად განადგურება.

მავნებლების მოზამთრე ბუდეების მოსპობა. ოქროკუდას, მსხლის მილმხვევის, კუნელის თეთრულას, ამერიკული

თეთრი პეპლას შეგროვება იწყება ფოთლების ჩამოცვენის შემდეგ, ბუდეები გროვდება, როგორც ხეხილზე, ისე ბაღების მახლობლად ბუჩქებზე.

მავნებლების მოზამთრე კვერცხების მოსპობა. არაფარდი და რგოლური პარკხვევიების მოზამთრე კვერცხები შეგროვდება, ფოთლების დაცვენის შემდეგ. არაფარდი პარკხვევიას კვერცხები შტამბიდან ჩლუნგი დანით ჩამოიფხიკება საფენზე, ხოლო რგოლური პარკხვევიას კვერცხები მოიჭრება ტოტებთან ერთად. შეგროვილ კვრცხებს ნავთი დაესხმება და დაიწვება. არაფარდ პარკხვევიას კვერცხების მოსპობა შეიძლება აგრეთვე მაზუთით, რომელსაც ფუნჯით უსვამენ დადებულ კვერცხებს.

ბაღებისა და მის ახლომდებარე მიდამოების გაწმენდა გარეული ხეებისა და ბუჩქებისაგან. ვინაიდან პანტა, მაჟალო, ასკილი, კვრინჩხი, ღვია და სხვა წარმოადგენს მრავალი მავნებლისა და დაავადების გამავრცელებელ კერას, ამიტომ საჭიროა მათი ამოძირკვა და ვეგეტაციის დაწყებამდე დაწვა.

ხეხილზე ფუღუროების, ჭრილობებისა და ნაპრალების გასუფთავება და ცემენტით ამოვსება. ხეხილზე გაჩენილი ნაპრალები და ფუღუროები გამოიწმინდება მჭრელი დანით, გაუკეთდება დეზინფექცია 3-4% შაბიამნით და დაიფარება პეტროლატიუმით, ფუღუროები კი ამოივსება ცემენტით.

ბიოლოგიური ბრძოლის მეთოდიდან, ამ პერიოდში კარგია ბურტყლა ბუგრის პარაზიტის აფელინუსის გადაზამთრებისათვის შენახვა. შემოდგომის დამლევს ბუგრის გავრცელების კერებში აიჭრება 25-30 სმ სიგრძის ტოტები, რომლებიც დაფარულია ბურტყლა ბუგრის კოლონიებით და გაშავებული პარაზიტებით. ჩაშავებულ ბუგრებს არ უნდა ჰქონდეს გამოსაფრენი ხვრელები. ტოტები ჩაიწყობა კალათებში ან ყუთებში და მოთავსდება მშრალ და გრილ შენობაში, სადაც ტემპერატურა იქნება 6-7^{0}C.

სასარგებლო ფრინველების მოზიდვა და დაცვა. ფრინველების (შოშია, მერცხალი, შაშვი, ჩიტბატონა, მოლაღური და სხვა) უმრავლესობა ითვლება მრავალი სახის მავნებლის

მტრად, ამიტომ საჭიროა მონადირეებისაგან მათი დაცვა, როგორც თვით ბაღებში, ისე მათ ირგვლივ. ფრინველების მოსაზიდად საჭიროა არსებული ბუნებრივი ბუდეების დაცვა და ხელოვნური (შოშიებისათვის) ბუდეების დადგმა.

ბრძოლის ქიმიური ღონისძიებებიდან ამ პერიოდში ტარდება ხავს მღიერების მოსპობა. ამ მიზნით გამოიყენება ბაღის ხუთ პროცენტიანი ხსნარის შესხურება, ჰაერის ტემპერატურა არ უნდა იყოს 5-6°C-ზე ნაკლები, ღონისძიება ტარდება ხეხილზე ფოთლების გაცვენის შემდეგ.

აგროტექნიკური ღონისძიებებიდან გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდი კარგია ნიადაგის ღრმად დამუშავება, რაც ხელს უწყობს ნიადაგში მავნებლების შემცირებას აგრეთვე კარგია თოხნა, კულტივაცია, განსაკუთრებით შტამბის ირგვლივ. ამ დახმარებით ნიადაგის ზედაპირზე მოქცეული მავნებლების მატლები და ჭუპრები იღუპებიან ქარების, მაღალი ტემპერატურისა და მზის სხივების მოქმედებით.

ბაღის მორწყვა ეფექტურია გაზაფხულზე, სანამ მავნებლები ნიადაგიდან ამოვიდოდნენ. ადრე გაზაფხულზე ნაკვეთის მორწყვა ჯამებში დატბორებით ერთ-ერთი რადიკალურია მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლაში.

ალუბლის ბუზის მოსასპობად, ბლის და ალუბლის ყვავილობის დაწყებამდე ნიადაგი შტამბის ირგვლივ მოიხვნება ან დაიტბორება.

ბიოლოგიური ბრძოლის მეთოდიდან, ბურტყლა ბუგრის წინააღმდეგ გაზაფხულზე, როცა მავნებელი ბურტყლა ბუგრი კვებას და გამრავლებას დაიწყებს, სარდაფიდან გამოაქვთ პარაზიტით დაფარული ტოტები და ჰკიდებენ იმ ხეებზე, სადაც მავნებელია გავრცელებული. ერთ ჰა ნაკვეთზე 1500-2000-მდე პარაზიტოიდი საჭირო. პრეპარატების უარყოფითი გავლენის თავიდან ასაცილებლად მათ ბაღში უშვებენ პესტიციდებით ხეხილის დამუშავებიდან 7-10 დღის შემდეგ.

ფიზიკურ-მექანიკური მეთოდიდან, ამ პერიოდში. გამოიყენება ავტოციდური სარტყლები რომლებიც მსხმოიარე ხეხილის ბაღებში. შტამბსა და დედა ტოტებზე სარტყლების

გაკეთებამდე, მცენარის ღეროები გასუფთავდება გამხმარი ქერქისა და ხავსმღიერებისაგან. ღონისძიება მიმართულია ნაყოფჭამიების და სხვა მავნებლების წინააღმდეგ. ვაშლის ნაყოფჭამიას წინააღმდეგ სარტყლები კეთდება შტამბის შუა ადგილას, ხოლო ქლიავის ნაყოფჭამიისა – მიწისპირას. ხეხილზე სარტყლების გაკეთება ქართლში უნდა ჩატარდეს ივნისის დამლევისათვის.

ნაქარის შეგროვება და მოსპობა. ამ ღონისძიებით რიცხობრივად მცირდება ნაყოფჭამიები, ცხვირგრძელები და ხერხიები. ნაქარის შეგროვება იწყება მაშინ, როდესაც ხეების ქვეშ გამოჩნდება მავნებლებით დაზიანებული ნასკვები და ნაყოფები. ჩამოცვენილი ნაყოფები პირველ ხანებში ყოველ 3 დღეში ერთხელ გროვდება და მაშინვე გადამუშავდება, ხოლო უვარგისი, ღრმად ჩაიმარხება ორმოში. მოსავლის აღებამდე ერთი თვით ადრე ნაყარი ყოველდღე შეგროვდება.

თესლოვანი კულტურების ინტეგრირებული დაცვა (სისტემა)

პირველი წამლობა ვეგეტაციის პერიოდში ტარდება კვირტის დაბერვამდე: ფარიანების, ფსილების, ბუგრების, ვაშლის ჩრჩილის, მენაღმე ჩრჩილების, ტკიპებისა და სხვათა მოზამთრე ფაზების მიმართ მინერალური ზეთებით: სიპკამოლი, ჰექტოლინეუმი (25-30 ლ/ჰა), ეკო ოილ სპრეი (18-24 ლ/ჰა).

მეორე წამლობა (კვირტის დაბერვის დასაწყისი) ქეცის, მონოლიოზისა და სხვა სოკოვანი დაავადებების წინააღმდეგ ტარდება 3% ბორდოულ სითხით ან პრეპარატებით: ანტრაკოლი ბლაუ (2-3 კგ/ჰა), ნანდო (0,5-0,75 ლ/ჰა), ხორუსი (0,2-025 ლ/ჰა).

მესამე წამლობა (ყვავილობის წინ, კოკრების გამოჩენა) მიმართულია მავნებლებიდან – კოკრიჭამია ცხვირგრძელების, ბუგრების, ფსილების, ხეხილის წითელი ტკიპას, ფარიანების, ფოთლიხვევიების, ჩრჩილების, ოქროკუდას, კუნელის

თეთრულას, მზომელების და აზიური ფაროსანას წინააღმდეგ. დაავადებებიდან: ქეცის, ნაცრის, სხვადასხვა ლაქიანობის, სიდამპლეების მიმართ და ტარდება ფუნგიციდების და ინსექტიციდების კომბინირებული ნაზავით. ფუნგიციდებიდან გამოიყენება ლუნა სეიშენი (0,25-0,3 ლ/ჰა), ტასპა (0,15-0,ლ/ჰა); ინსექტიციდებიდან–კონფიდორი (0,2-0,3 ლ/ჰა), კარატე ზეონი (0,4-0,8 ლ/ჰა), დეცის ფლუქსი (0,5-1 ლ/ჰა). ამ პერიოდში კოკრიჭამია ცხვირგრძელების რიცხოვნობის შემცირების მიზნით საჭიროა ტოტების ჩამობერტყვა საფენზე, ყოველ ხუთ დღეში ორი კვირის მანძილზე, საფენიდან ხოჭოების შეგროვება და მოსპობა.

აღნიშნულ პერიოდში ინსექტიციდები გამოიყენება იმ შემთხვევაში, თუ მავნებელთა რიცხოვნობა აჭარბებს მავნეობის ეკონომიკურ ზღვრებს.

მავნეობის ეკონომიკური ზღვრებია ბუგრები ერთეული კოლონიები ფოთოლზე; ფსილები 16-17 ცალი ყლორტზე; ხეხილის წითელი ტკიპა 2-3 ეგზ. ფოთოლზე; ფარიანები 1-2 ბალით დაზიანება; კოკრიჭამია ცხვირგრძელა 6-7 ხოჭო ხეზე; ფოთლიხვევიები 6-10% კვირტების დაზიანება, ჩრჩილები 6% ფოთლის დაზიანება; ოქროკუდა, კუნელის თეთრულა, არაფარდი პარკხვევია 8-10 მატლი ხეზე; მზომელები 6-7 მატლი გრძივ მეტრზე.

თუ აღრიცხვის შემდეგ გამოვლინდა, რომ ტკიპების რიცხოვნობა არის ეკონომიკური ზღვრის ქვემოთ, მაშინ გავრცელების კერებში უნდა გავუშვათ მათი ბუნებრივი მტერი მეტასეილუსი, ხოლო ფოთლის მღრღნელი მავნებლების ახალგაზრდა მატლების წინააღმდეგ უნდა გამოვიყენოთ ბაქტერიული პრეპარატები – იტოქსიბაცილინი (3 კგ/ჰა), ან დენდრობაცილინი (2,6 კგ/ჰა).

მეოთხე წამლობა (დაყვავილებისთანავე), მიმართულია ბუგრების, ფსილების, ტკიპების, ვაშლის მენაღმე ჩრჩილების, ოქროკუდას, კუნელის თეთრულას, არაფარდი პარკხვევიას, აზიური ფაროსანას, აგრეთვე ქეცის, ნაცრის, ჟანგას, ფოთლის ლაქიანობის და სხვათა მიმართ და ტარდება იგივე

კომბინირებული ნაზავით, ემატება 0,2% ენვიდორი (2 კგ/ჰა) ან სხვა რომელიმე სპეციფიკური აკარიციდი.

მავნეობის ეკონომიკური ზღვრები იგივეა, რაც წინა შემთხვევაში. ვაშლის ნაყოფჭამიას გამოჩენისა და ბრძოლის ღონისძიების სიგნალიზაციისათვის საჭიროა ბაღში ფერომონიანი მჭერების დაკიდება.

მეხუთე წამლობა (ნაყოფის გამონასკვა), ტარდება წინა წამლობიდან 10-15 დღის შემდეგ ვაშლის ნაყოფჭამიას, აზიური ფაროსანას, აგრეთვე ზემოთ აღნიშნული მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ, იგივე კომბინირებული ნაზავით.

ვაშლის ნაყოფჭამიას წინააღმდეგ საჭიროა მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა ერთ სქესმჭერზე ერთი კვირის განმავლობაში მოხვდება 6-7 პეპელა. ამ პერიოდში უმჯობესია პირეტროიდული ჯგუფის პრეპარატების გამოყენება.

მეექვსე წამლობა (ნაყოფის ზრდა) ტარდება წინა წამლობიდან 12-16 დღის შემდეგ, ვაშლის ნაყოფჭამიას, კალიფორნიის ფარიანას პირველი თაობის, აზიური ფაროსანას, ტკიპებისა და დაავადებების მიმართ, იგივე კომბინირებული ნაზავით.

ამ პერიოდში კალიფორნიის ფარიანას წინააღმდეგ (3-5 მოხეტიალე მატლი 10 სმ ტოტზე) უპირატესობა ეძლევა ფოსფორორგანულ პრეპარატებს.

წამლობები მავნეობის ეკონომიკური ზღვრების გათვალისწინებით ძირითადად მიმართულია და ტარდება ვაშლის ნაყოფჭამიას (3-5 პეპელა დამჭერზე, ერთი კვირის განმავლობაში) ტკიპების (2-3 ტკიპა ფოთოლზე).

კურკოვანი კულტურების ინტეგრირებული დაცვა (სისტემა)

პირველი წამლობა (კვირტის დაბერვის დასაწყისი) მიმართულია ფარიანების, ბუგრების, ტკიპების, ფოთლიხვე-

ვიების და სხვათა მოზამთრე ფაზების მიმართ და ტარდება მინერალური ზეთებით: სიპკამოლი (25-30 ლ/ჰა), ეკო ოილ სპრეი (18-24 ლ/ჰა).

ამ პერიოდში მნიშვნელოვანია ატმის ფოთლის სიხუჭუჭის წინააღმდეგ მიმართული წამლობა, რომელიც ტარდება ბორდოს ნარევის (24 კგ/ჰა) ან კოსაიდის (4-6 კგ/ჰა) ან ჩემპიონის (5-7 კგ/ჰა) გამოყენებით.

მეორე წამლობა ტარდება ყვავილობის წინ ტასპას (0,2-0,25 კგ/ჰა) ან ლუნა სეიშენის (0,25-0,3 კგ/ჰა), ნურელ დ-ს (1,5 ლ/ჰა) ან დეცის პროფის (0,05-0,1 კგ/ჰა), ენვიდორის (0,4-0,6 ლ/ჰა) ან ორტუსის (0,5-0,6 ლ/ჰა) კომბინირებული ნაზავით, ხეხილის ჩრჩილების, ბუგრების, აზიური ფაროსანას, ფოთლიხვევიების, ტკიპების, აგრეთვე დაავადებების: კლასტორესპორიოზის, მონილიოზის, ნაცრისა და სხვათა მიმართ.

მესამე წამლობა ტარდება (დაყვავილებისთანავე) აღმოსავლური და ქლიავის ნაყოფჭამიების, ფოთლიხვევიების, ბუგრების, ტკიპების, ხეხილის ჩრჩილების, აზიური ფაროსანას და მონოლიოზის მიმართ, იგივე პრეპარატებით, რაც ყვავილობის წინ.

ამ პერიოდში აღმოსავლური ნაყოფჭამიას წინააღმდეგ წამლობა საჭიროა მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა ერთ ფერომონიან საჭერზე 5 დღეში ერთი პეპელა აღირიცხება, ქლიავის ნაყოფჭამია კი როდესაც ნასკვის 3-6% აზიანებს.

მეოთხე წამლობა წინა წამლობიდან 12-14 დღის შემდეგ ტარდება, იგივე პრეპარატებით ატმისა და ქლიავის საგვიანო ჯიშებზე.

აღმოსავლური ნაყოფჭამიას რიცხოვნობის შესამცირებლად საჭიროა ხის შტამბზე ავტოციდური სარტყლების გაკეთება.

მავნეობის ეკონომიკური ზღვრებია: ხეხილის ჩრჩილი – 2 გრძივ მეტრ ტოტზე 1 – 1,6 მავნებელი; ბუგრები – 3-6% დაზიანებული როზეტების; ფოთლიხვევიები – 2მ ტოტზე 4-6 მატლი; ტკიპები – ერთ ფოთოლზე საშუალოდ 6 ეგზემპლარი.

ციტრუსოვანი კულტურების ინტეგრირებული დაცვა (სისტემა)

ეფექტურია გაზაფხულზე წამლობების დაწყებამდე გამხმარი და დაავადებული ტოტების გასხვლა და დაწვა, მალსეკოთი და ვერცილიოზური ხმობით ძლიერ დაზიანებული მცენარეების ამოძირკვა და დაწვა, ამონაძირკვი ადგილების დეზინფექცია ქლორიანი კირით, გუმოზით და მეჭეჭიანობით დაზიანებული ადგილების მოჭრა და ჭრილობის დეზინფექცია 1% ბორდოული სითხით, ხოლო ჭრილობისბაღის მალამოთი ან ზეთოვანი საღებავით დაფარვა. ძლიერი დაზიანების შემთხვევაში აუცილებელია მათი ამოძირკვა და დაწვა.

გაზაფხულზე, (თებერვლის მეორე ნახევარი, მარტის დასაწყისი) ბაქტერიული ნეკროზის, ციტრუსოვანთა მეჭეჭიანობის (სკები) მალსეკოს წინააღმდეგ გავრცელების კერებში ბორდო ლუქი (20-25 კგ/ჰა) ან კოპერ-ქაუნი-N-ს (1-2 კგ/ჰა) გამოიყენება.

გაზაფხულზე (აპრილი) იაპონური ჩხირისებრი ფარიანას წინააღმდეგ, უნდა მოხდეს 10% კირის, 10% თიხის, 2% რკინის ძაღისა და 78% წყლის ნაზავით დედა ტოტების და მავნებლებით დასახლებული შტამბისა შელესვა.

გაზაფხულზე პირველი ვეგეტაციის დაწყებამდე (მარტის ბოლო – აპრილის დასაწყისი) – ფარიანების, ცრუფარიანების და ფრთათეთრას, სოკოვანი და ბაქტერიული დაავადებების წინააღმდეგ გამოიყენება კომბინირებული წამლობა, რომელშიც შედის მინერალური ზეთი-ეკო ოილ სპრეი ან სიპკამოლი (30-35 ლ/ჰა) და ფუნგიციდები: ბორდო ლუქსი ან ბორდო კაფარო ბლუ (20-25 კგ/ჰა). ფუნგიციდები გამოიყენება ციტრუსოვანი კულტურების მთელ ფართობზე, მინერალური ზეთები კი მხოლოდ მავნებლის გავრცელების კერებში.

გაზაფხულზე (მაის-ივნისი) ციტრუსების მწვანე ბუგრის წინააღმდეგ გავრცელების კერებში გამოიყენება ბი- 58 ახალი, დინგო (2,2-2,8 ლ/ჰა) ან დეცის პროფი (0,2 კგ/ჰა) ან მისი შემცვლელი პირეტროიდული პრეპარატები. ეს პრეპარატები ასევე ეფექტურად მოქმედებენ აზიური ფაროსანის ნიმფებსა და იმაგოებზე. მაისში და სექტემბერში – ციტრუსოვანთა ფრთათეთრას წინააღმდეგ, იქ სადაც მავნებლის გავრცელების კერებია, კარგია მტაცებელი ხოჭო -სერანგიუმის (კატანა) გაშვება, ნორმით 1000ც/ჰა-ზე.

მაის-ივნისში, წაგრძელებული ბალიშა და ფქვილისებრი ცრუფარიანების წინააღმდეგ, გავრცელების კერებში კარგია მტაცებელი ხოჭო-კრიპტოლემუსის გაშვება 2500-5000 ც/ჰა-ზე.

მაისის ბოლოს – ივნისის დასაწყისში იაპონური ცვილისებრი ცრუფარიანას წინააღმდეგ, მისი გავრცელების კერებში, პარაზიტ სკუტელისტას გაშვება ნორმით: 1 დედალი სკუტელისტა 15-20 ც. ცრუფარიანაზე. იგივე პერიოდში, ყვითელი და მიხაკისფერი ფარიანების წინააღმდეგ მტაცებელი ხოჭო ლინდორუსის გაშვება, ნორმით 10-15 ც. ხეზე, მავნებლის გავრცელების კერებში, მავნეობის ეკონომიკური ზღვრის პირობებში (10-25 ც. ფოთოლზე).

ნაყოფების გამონასკვის შემდეგ (ივნისის ბოლო – ივლისის დასაწყისი), ფრთათეთრას, ციტრუსების ბეწვიანი წითელი ტკიპას, ვერცხლისფერი ტკიპას, ფარიანების, ცრუფარიანების, სოკოვანი და ბაქტერიული დაავადებების წინააღმდეგ კარგია კომბინირებული ნაზავის გამოყენება, რომელშიც შედის კომფიდორი, ნუპრიდი (0,5-1,25 ლ /ჰა) ნურელ დ (15 ლ/ჰა), ასევე ბორდო ლუქსი ან ბორდო ბლუ (20-25 კგ/ჰა) ან სხვა სპილენძის შემცვლელი ფუნგიციდი. ივლისის მეორე ნახევარში – აგვისტოში, ბალიშა და ფქვილისებრი ცრუფარიანების წინააღმდეგ გამოიყენება ხოჭო კრიპტოლემუსი (7500-10000 ც/ჰ.) შემდეგში, ყვითელი და ყავისფერი ფარიანების წინააღმდეგ მაღალ ეფექტურია მტაცებელი ხოჭო ლინდორუსის გაშვება, 15-20 ხეზე.

აგვისტოს მეორე ნახევარში, ზემოთ ჩამოთვლილი მავნე მწერების, აგრეთვე აზიური ფაროსანას, ტკიპებისა და დაავადებების წინააღმდეგ გამოიყენება იგივე კომბინირებული ნაზავები. იმ ნაკვეთებში, სადაც ფარიანებით და ცრუფარიანებით დაზიანება მაღალია (11-50 მატლი ფოთოლზე) გამოიყენება მინერალური ზეთები-აგრომინერალ ოილი, (ზაფხულის ზეთი 25-30 ლ/ჰა).

მოსავლის აღებამდე 30 დღით ადრე, სექტემბრის ბოლოს, ოქტომბრის დასაწყისში, ციტრუსოვანთა ფრთათეთრას, ფარიანების, ცრუფარიანების, აზიური ფაროსანას და დაავადებების წინააღმდეგ გამოიყენება კომბინირებული ნაზავი, რომელშიც შედის: მინერალური ზეთი, კონფიდორი, ნუპრიდი (0,5-1,25 ლ/ჰა) ნურელ დ (1,5 ლ/ჰა) ბორდო ლუქსი ან ბორდო კაფორი ბლუ (20-25 კგ/ჰა)ან სხვა სპილენძის შემცველი ფუნგიციდი, რომლიც გამოიყენება ციტრუსოვანთა მთელ ფართობზე, ინსექტიციდები კი მხოლოდ მავნეობის ეკონომიკური ზღვრების გათვალისწინებით.

<u>შენიშვნა:</u> სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ინტეგრირებული დაცვის სისტემების შეგიძლიათ გაეცნოთ გ. ალექსიძის წიგნში „მცენარეთა დაცვა“, გამომცემლობა „მერსი კორპ“, 2014, 2016. თბილისი.

ციტირებული ლიტერატურა

1. ალექსიძე ნ. 1953. ვაზის უმთავრესი მავნებლები და მათთან ბრძოლა. გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“ თბილისი;
2. Алексидзе Г. 1971. Борьба против основных вредителей косточковых культур. Биологическая защита плодовых и овощных культур. Кишинев;
3. Алексидзе Н., Алексидзе Г. 1971. О дифференциальных уровнениях для одной биологической системы «Хищник - Жертва». Тр. НИИСВиВ ТССР. Т. XIX-XX, Тбилиси;

4. Алексидзе Г. 1974. Биоэкологические факторы размножения представителей вредной формы плодового сада и некоторые методы рационального применения пестицидов. Диссертация ученной степени доктора биологических наук. Тбилиси;
5. ალექსიძე გ., მილნიკოვი ა., ფოცხვერია ა. 1983. ბიოლოგიური სისტემის „ხეხილის ბუგრები – მტაცებლები“ შესწავლა მათემატიკური მოდელირების გზით. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის „მოამბე“, #1, თბილისი;
6. ალექსიძე გ. 2023. მცენარე „ნიმი“ – ეფექტური ბიოპესტიციდი. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის „მოამბე“, #1 (49), თბილისი;
7. ალექსიძე გ., ორჯონიკიძე ე. და სხვები. 2008. ამერიკული თეთრი პეპელას მიმართ მცენარეთა დაცვის ზოგიერთი საშუალების გამოყენებით ეფექტურობის დადგენა. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა „მოამბე“, #22. თბილისი;
8. ალექსიძე გ. 2014, 2916, მცენარეთა დაცვა. გამომცემლობა „მერსი კორპ“. თბილისი;
9. Aleksidze G. 2023. Grape Pest Management in Georgia. Tbilisi;
10. გეგენავა გრ. 1991. ბიოტექნოლოგია მცენარეთა დაცვაში. თბილისი;
11. გეგენავა გრ. 1993. მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვა. გამომც. სას. სამ. ინსტიტუტი თბილისი;
12. გეგენავა გრ., უგრეხელიძე დ. 1991. მცენარეთა ქიმიური დაცვის საფუძველი, თბილისი;
13. დოლიძე გ., 1998 რეკომენდაციები ვაზის მავნებლებთან ბრძოლის ღონისძიებათა სისტემაზე, თბილისი.
14. Танский В., Дорминдотова Т. 1980. Исполъзование экономических порогов вредности насскомых в практике. Защита растений изд. ВАСХНИЛ. М.

SUMMARY

Plant protection has a special place in the technologies of growing agricultural crops. Specialists of FAO estimate that despite the measures taken, crop losses in the field exceed 30% annually, plus 10% losses in storage conditions, and sometimes the plants and yield are completely destroyed.

A good example of this is that in recent years, leaf-chewing insects have spread in the regions of Kartli, and their massive damage has nearly brought orchard trees to the extinction.

The situation was similar in the regions of western Georgia (Guria, Adjara, Samegrelo), where farmers suffered heavy losses due to the massive spread of the Webworm.

It is noteworthy, that the Brown marmorated stink bug (Asian bug), which spread massively under the same conditions, significantly destroyed not only hazelnut, but also other very important agricultural crops.

Significant losses are caused annually by pests and diseases of different agricultural crops. Plant protection is a complex ecological problem and involves the integrated use of control measures, which include the integration of agro-technical, physical-mechanical, chemical, biological, microbiological, biotechnical and other methods, the basic principle of which is to protect the plants and get ecologically pure product.

Plant protection measures involve active human intervention in biocenosis, and if we do not know what basic component we are dealing with and do not determine in advance what kind of changes are expected - the result can be disastrous. Humanity has many examples of this. There is an example of this in Georgia as well, during the unsystematic, and in some cases reckless use of pesticides, the beneficial entomo-fauna, which regulate the reproduction of pests, have been almost completely destroyed; large amounts of persistent pesticides have been also observed in soil

and groundwater. All above said has rather negative effect on humans, worsening their health conditions.

The question is whether the use of pesticides can only have some disastrous results. This is not the case at all, first of all, it is necessary to accurately follow the plant treatment regulations when applying them; furthermore, in the result of scientific advancement, a new group of pesticides is being created that are relatively more adaptive (labil) to the environment and highly efficient.

The biological methods of pest control are successesfull, such as Cryptolaemus, Metaseiulus, Rodolia, lindorus, Serangium, Aphalinus and others being used against some harmful species of agricultural crops.

Over the years, 30 species of beneficial insects and entomopathogenic fungi, which have acclimatized, have been introduced to Georgia from different countries, but additional species need to be introduced, which will significantly enhance the overall role of the biological control.

Currently, a biological enemy of Webworm (Hyphantria cunea) parasite (Chouioia cunea Yang) was introduced by us and Professor Yang (China), which were multiplied in biological control center of Batumi. The multiplication of parasites and their release into the environment significantly limits the spread of this highly dangerous pest.

A microbiological method of control occupies an important place in the pest control. Currently bacterial preparations: Dendrobacillin, Lepidocide, Bitoxibacillin and others are successfuly used against leaf chewing pests, including grape pests. In the past years, we received those quite expensive pesticides from foreign countries. Today our country has already started to produce these pesticides, which is a very positive initiative.

The use of biologically active substances in an integrated pest control system is becoming increasingly promising. For the last two decates, the Institute of Plant Protection, as well as the In-

stitute of Horticulture, Viticulture and Winemaking, have developed the technology and methods of application of promising pheromones. Some necessary recommendations are drawn up for their implementation.

A selective method of pest control, which mainly envisages the use of pest-resistant varieties and hybrids, has great prospects. It should be noted Georgian agricultural crops` varieties are characterized by good resistance to diseases (especially wheat), which is widely used by breeders.

Genetic engineering plays an important role in the fight against pests. Unfortunately, working in this direction in our country is proceeding at a very slow pace while its prospects are very large, and especially after the discovery of "CRISPR-Cas" technology. Many species of agricultural crops, which are characterized by high yields, can be distinguished by high resistance to pests and diseases and to stressful conditions in general.

An important direction is also the use of plant pesticides, which are used on a small scale, but the prospects are important because they give farmers a high effect even in primitive conditions. There are currently some promising plants in the world used for this purpose, including Azadirachta indica, which is distinguished by its insecticidal and repellent properties. It is good that pesticides made from this plant are currently widely used in plant protection in Georgia as well.

Finally, integrated plant protection is the only correct way to control pests, using all of the above-mentioned measures, the basic principle of which is to minimize the use of pesticides at the expense of biological and other non-chemical methods.