

საინფორმაციო ბუკლეტების კრებული

მოცვისა და ნუშის წამოება და ინკლუზიური ღირებულებათა ჯაჭვები

PROGRESS-ის რეგიონული პროექტის ფარგლებში შემუშავებული ეს საინფორმაციო ბუკლეტების კრებული უზრუნველყოფს პრაქტიკულ, ხელმისაწვდომ და ქმედებაზე ორიენტირებულ რეკომენდაციებს, რომლებიც ხელს უწყობს აღმოსავლეთ პარტნიორობის ქვეყნებში უფრო მდგრადი, კლიმატ-მედეგი და კონკურენტუნარიანი სასოფლო-სამეურნეო სისტემების განვითარებას.

ევროპის მწვანე შეთანხმების მიზნებთან შესაბამისობაში, სერია მოიცავს მოცვისა და ნუშის წარმოების, ღირებულებათა ჯაჭვის განვითარებისა და ქალთა მეწარმეობის ძირითად ასპექტებს, განსაკუთრებული აქცენტით ინოვაციურ და რესურსეფექტიან პრაქტიკებზე. თემები მოიცავს მავნებლების ინტეგრირებულ მართვას, ზუსტი სოფლის მეურნეობის მიდგომებს, აგროქიმიკატების დრონებით შესხურებას, ორგანულ წარმოებას, ფერტიგაციის ტექნოლოგიებს, მაღალ-ინტენსიურ ბაღებს, ქარსაფრების მოწყობას, აგრეთვე, აგრეგაციის, შეგროვებისა და დისტრიბუციის სისტემებს.

ტექნიკურ გადაწყვეტილებებთან ერთად, კრებული გამოკვეთს ინკლუზიურ ეკონომიკურ შესაძლებლობებს, მათ შორის, ქალთა მეწარმეობის წარმატებულ მაგალითს, რაც ხაზს უსვამს ქალების როლს მდგრადი და გამძლე სისტემების გაძლიერებაში.

ფერმერებისთვის, აგრობიზნესებისთვის, საკონსულტაციო სამსახურებისა და სექტორის სხვა დაინტერესებული მხარეებისთვის შექმნილი ეს ბუკლეტები მიზნად ისახავს ცოდნის ხარვეზების შევსებას, თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვის ხელშეწყობას და ინფორმირებულ გადაწყვეტილებებზე დაფუძნებული მართვის მხარდაჭერას. პრაქტიკული რეკომენდაციების რეგიონულ პერსპექტივასთან შერწყმით, სერია ხელს უწყობს მდგრადი ეკონომიკური განვითარებასა და კლიმატის ცვლილების მიმართ მედეგობის გაძლიერებას აღმოსავლეთ პარტნიორობის რეგიონში.



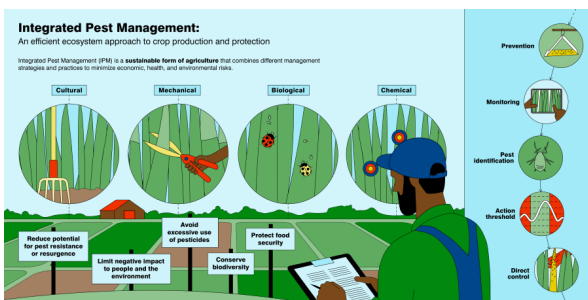
მავნებლების ინტეგრირებული მართვა მოცვისა და ნუშის წარმოებაში

საინფორმაციო ბუკლეტი

მავნებლების ინტეგრირებული მართვა არის მდგრადი მიდგომა მავნებლების, მათ შორის მწერების, დაავადებების, სარეველების, ნEMATოდების და სხვა, მართვისთვის. ეს მეთოდი კოორდინირებულად აერთიანებს ბიოლოგიურ, კულტურულ, ფიზიკურ და ქიმიურ ინსტრუმენტებს, მიზნად ისახავს მავნებლებისგან ეკონომიკური ზიანის მინიმიზაციას და ამავდროულად, ადამიანის ჯანმრთელობის, სასარგებლო ორგანიზმებისა და გარემოს რისკების შემცირებას. მავნებლების ინტეგრირებული მართვის ძირითადი პრინციპი არის პრევენცია, მონიტორინგი და კონტროლი, ხოლო ქიმიური ზომების გამოყენება ხდება მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში, მიზანმიმართული და ეფექტური გზით, რითაც შემცირდება პესტიციდებზე დამოკიდებულება.

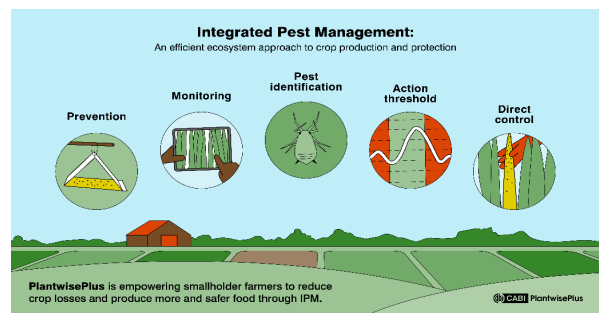
მავნებლების ინტეგრირებული მართვა (IPM)

მავნებლების ინტეგრირებული მართვის ძირითადი პრინციპები იწყება პრევენციით, რაც გულისხმობს მდგრადი კულტურების ჯიშების შერჩევას, თესლბრუნვის პრაქტიკას, დარგვის სწორი თარიღების შერჩევას და მორწყვის, ნიადაგისა და საკვები ნივთიერებების ეფექტურ მართვას, რათა შემცირდეს მავნებლებთან დაკავშირებული პრობლემების ალბათობა.



სურათი 1. მავნებლების ინტეგრირებული მართვა გულისხმობს სასოფლო-სამეურნეო მენეჯმენტის სხვადასხვა სტრატეგიის გაერთიანებას 5-ეტაპიან პროცესში, წყარო: Bioprotectionportal

შემდეგი ნაბიჯია მონიტორინგი და ადრეული გამოვლენა, რაც მიღწეულია რეგულარული დაკვირვების, ხაფანგების გამოყენებისა და პროგნოზირების მოდელების მეშვეობით, რათა მავნებლების პოპულაციები იდენტიფიცირდეს მათ მიერ მნიშვნელოვანი ზიანის მიყენებამდე.



სურათი 2. მავნებლების ინტეგრირებული მართვის ძირითადი ელემენტები, წყარო: bioprotectionportal

ზღვრული მაჩვენებლების მიხედვით გადაწყვეტილების მიღება კიდევ ერთი მთავარი პრინციპია, რომლის მიხედვითაც კონტროლის ზომები გამოიყენება მხოლოდ მაშინ, როდესაც მავნებლების პოპულაციები აღწევს კონკრეტულ ეკონომიკურ ზღვარს, რაც უზრუნველყოფს ჩარევის

აუცილებლობას და ეკონომიურობას. მავნებლების ინტეგრირებული მართვა წარმოაჩენს მრავალი მეთოდის კომბინირების მნიშვნელობას, რაც აერთიანებს კულტურულ, მექანიკურ, ბიოლოგიურ და, საჭიროების შემთხვევაში, ქიმიურ მდგომარეობებს მავნებლების მდგრადი და ინტეგრირებული მართვისთვის.

საბოლოო ნაბიჯია შეფასება, რაც უზრუნველყოფს უწყვეტ უკუკავშირს მართვის სტრატეგიების ეფექტურობის შესაფასებლად და სისტემის დროთა განმავლობაში გაუმჯობესებისთვის:

მოცვის მავნებლების ინტეგრირებული მართვა

მოცვის მავნებლების ინტეგრირებული მართვა ფოკუსირებულია ძირითად მავნებლებზე, როგორცაა ლაქებიანი დროხოფილა, მოცვის მატლი, ფოთლისებრი ჩრჩილები, ტრიპსი და ჩრჩილი. ფერომონული და წებოვანი ხაფანგები ხელს უწყობს მავნებლების პოპულაციის თვალყურის დევნებას და ბიოფიქსის შექმნას, რომელიც გამოიყენება გრადუს-დღის მოდელებში მავნებლების განვითარების პროგნოზირებისა და ჩარევის დროის ოპტიმიზაციისთვის. მეტეოროლოგიური სადგურები და დაავადებათა მოდელები პროგნოზირებენ სოკოვან საფრთხეებს, როგორცაა მუმი და ბოტრიტის ნაცრისფერი ობი. გარდა ამისა, აუცილებელია საველე დაზერვა ხელის ლინზებით, საწმენდი ბადეებით, ნიადაგის ზონდებითა და ხაფანგებით, ხოლო დრონები და დისტანციური ზონდირება (მულტისპექტრული გამოსახულება, NDVI რუკები) აფიქსირებს მასშტაბურ სტრესს ან დაავადების აფეთქებებს. აღსანიშნავია, რომ კულტურული პრაქტიკები, როგორცაა გასხვლა, სანიტარია და ირიგაციის მართვა, ამცირებს მავნებლების ჰაბიტატებს, ხოლო ბიოლოგიური კონტროლი (მტაცებელი ტკიპები, პარაზიტოიდური კრაზანები) ბუნებრივად თრგუნავს მავნებლების პოპულაციებს. ქიმიური დამუშავება გამოიყენება მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში, ზუსტი შესხურების გამოყენებით ეფექტურობის მაქსიმიზაციისა და გარემოზე ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით.

მოცვის მავნებლების ინტეგრირებულ მართვაში ფერომონული და წებოვანი ხაფანგების გამოყენება

მოცვის წარმოებისთვის მავნებლების ინტეგრირებული მართვა ეყრდნობა ინსტრუმენტებისა და პრაქტიკის ფართო ნაკრებს, რომლებიც მორგებულია პლანტაციის გარემოზე. მონიტორინგი და აღმოჩენა ცენტრალურ როლს ასრულებს: ფერომონული ხაფანგები და სატყუარები გამოიყენება ძირითადი მავნებლების, როგორცაა ლაქებიანი დროხოფილა, თვალყურის დევნებისთვის, ხოლო წებოვანი ხაფანგები იძლევა ინფორმაციას ფოთლისებრი ჩრჩილების, ტრიპსების და სხვა მავნებლების პოპულაციების შესახებ.

ფერომონული ხაფანგები გამოყოფს სინთეზურ მიმზიდველ ნივთიერებებს, რომლებიც იზიდავს სამიზნე მავნებლების მამრ მწერებს. დაჭერილი მწერები მწარმოებლებს აწვდიან ღირებულ ინფორმაციას მავნებლების აქტივობისა და პოპულაციის ტენდენციების შესახებ, რაც ეხმარება მართვის ზომების ოპტიმალური დროის განსაზღვრაში. საუკეთესო შედეგის მისაღწევად, ხაფანგები უნდა განთავსდეს მიწიდან დაახლოებით



სურათი 3. ფერომონული ხაფანგები და სატყუარები ლაქებიანი დროხოფილას/მოცვის ჰიაყელასთვის, წყარო: www.koppert.ca | Semios.com/solutions/insect-pest-management/

1.5–2 მეტრის სიმაღლეზე, მოსავლის დაჩრდილულ ადგილებში და რეგულარულად შემოწმდეს. ამ ხაფანგებიდან შეგროვებული ჩანაწერები გამოიყენება ბიოფიქსის შესაქმნელად, რომელიც წარმოადგენს გრადუს-დღეების მოდელების დასაწყისის საცნობარო წერტილს, აუცილებელს ინსექტიციდების ან სხვა კონტროლის სტრატეგიების ზუსტი დროის დასადგენად:

წუმის მავნებლების ინტეგრირებული მართვა (ინჰიბიტორიების დამუშავება)

წუმის მავნებლების ინტეგრირებული მართვის სამიზნედ გამოიყენება ისეთი მავნებლები, როგორცაა ნეიველის ფორთოხლის ჭია და ატმის ტოტის მღრღნელი, ბუგრები და ჩრჩილები, ასევე სოკოვანი დაავადებები, რომელთაც ახასიათებთ ყავისფერი ლობა, ტყვიის ნასროლის მსგავსი ნახვრეტები/ლაქიანობა, ჟანგა და კორპუსის ლობა. ფერომონები და წებოვანი ხაფანგები ქმნიან ბიოფიქსებს გრადუს-დღეების მოდელებისთვის, რომლებიც პროგნოზირებენ კვერცხდებას, ლარვების გაჩენას და ადამიანის შესაბამის აქტივობას.

მეტეოროლოგიური სადგურები უზრუნველყოფენ მიკროკლიმატის მონაცემებს დაავადებებისა და მავნებლების პროგნოზირების ხელშესაწყობად.

ხელის ლინზებით, ნიადაგის ზონდებითა და ხაფანგებით საველე დაზერვა ფუნდამენტური რჩება, რომელსაც ემატება დრონებით დაფუძნებული თერმული და მულტისპექტრული ვიზუალიზაცია და ნორმალიზებული მცენარეულობის სხვაობის ინდექსის რუკები ბალის მასშტაბით სტრესის გამოსავლენად.

ფერმერული პრაქტიკები და მეთოდები (გასხვლა, სანიტარული ნორმები, სარეველების მართვა) ამცირებს მავნებლებისა და დაავადებების ჰაბიტატებს, ხოლო ბიოლოგიური სტრატეგიები, როგორიცაა შეჯვარების დარღვევა და სასარგებლო მწერების გამოშვება, აძლიერებს ბუნებრივ კონტროლს.

ქიმიური ჩარევები გამოიყენება როგორც უკიდურესი საშუალება ზუსტი შესხურების ხელსაწყოებით, მათ შორის დროებით, ტრაქტორზე დამონტაჟებული და ელექტროსტატიკური შესასხურებლებით.

მეტეოროლოგიური სადგურები, მოდელირების



სურათი 4-5. ფერმონული ხაფანგები და სატყუარები
ჭიაყელა ფორთოხლის/ატმის ტოტის მაწანწალასთვის |
წებოვანი ხაფანგები ბუგრებისა და ჩრჩილების
პოპულაციებისთვის, წყარო: [Semios.com/solutions/insect-pest-management/](https://semios.com/solutions/insect-pest-management/)

სისტემები და სავლე დაზვერვა მოცვისა და ნუშის ბაღებში მავნებლების ინტეგრირებული მართვისთვის



მეტეოროლოგიური სადგურები და მოდელირების
სურათი 6. აგრო მეტეოროლოგიური სადგურები ლურჯი
მოცვისა და ნუშის ბაღებში, წყარო [Sensors & Smart Technologies](https://sensorsandsmarttechnologies.com/) | www.sst.ge

სისტემები ძლიერი ინსტრუმენტებია როგორც მოცვის, ასევე ნუშის ბაღებისთვის, რაც საშუალებას აძლევს მწარმოებლებს გადავიდნენ რეაქციული მავნებლების კონტროლიდან პროაქტიულ, ზუსტ, პრეცესიულ მართვაზე. აგრო მეტეოროლოგიური სადგურები განუწყვეტლივ იწერენ და აფიქსირებენ ბაღის მიკროკლიმატს, მათ შორის, ტემპერატურას, ტენიანობას, ნალექებს და ფოთლების ტენიანობას, როგორც წესი, ყოველ 10–15 წუთში ერთხელ. ეს მონაცემები გამოიყენება მოდელირების სისტემების მიერ მავნებლებისა და დაავადებების განვითარების პროგნოზირებისთვის, რაც ხელს უწყობს დროული, ეფექტური და ეკონომიური ჩარევების დაგეგმვას.

ფერმონული ხაფანგებიდან მიღებული ბიოფიკსაციის მონაცემები გაერთიანებულია პროგნოზებთან, რაც საშუალებას აძლევს მწარმოებლებს ზუსტად გამოიყენონ ინსექტიციდები ან ფუნგიციდები ყველაზე მაღალი დაუცველობის პერიოდში, შეამცირონ არასაჭირო დამუშავება, შეცვალონ მორწყვის გრაფიკი დაავადების ზეწოლის მინიმიზაციისთვის და განახორციელონ კულტურული პრაქტიკა, როგორიცაა ინფიცირებული ან დაზიანებული მცენარეული მასალის მოცილება:

მეტეოროლოგიური სადგურები და მოდელირების სისტემები ფართოდ გამოიყენება ბაღებში მავნებლების განვითარების და დაავადებების რისკის პროგნოზირებისთვის, რაც საშუალებას იძლევა განხორციელდეს წინასწარი, პროაქტიული ჩარევა. მეტეოროლოგიური სადგურები ზომავს ბაღის მიკროკლიმატს, ხოლო მოდელირების სისტემები ამ მონაცემებს გარდაქმნის მავნებლის/დაავადების რისკის პროგნოზად. ერთად ისინი ნუშის მწარმოებლებს აძლევს შესაძლებლობას, რეაქტიული მავნებელთა კონტროლიდან გადავიდნენ პროაქტიულ, სიზუსტეზე დაფუძნებულ ბაღის მართვაზე.

მოდელირების სისტემები იღებს მეტეოროლოგიური სადგურების მიერ შეგროვებულ ამინდის მონაცემებს და მათემატიკური მოდელების ან ალგორითმების გამოყენებით ახდენს ნუშის ბაღებში მავნებლებისა და პათოგენების განვითარების სიმულაციას. ეს მოდელები შემუშავებულია ნუშისთვის ყველაზე მნიშვნელოვანი საფრთხეების გათვალისწინებით. მაგალითად:

- Navel Orangeworm (NOW)-ის მოდელი ეყრდნობა „გრადუს-დღეების“ (degree-day) გამოთვლებს, რომლებიც ზომავს დაგროვილ სითბურ ერთეულებს, რათა პროგნოზირდეს ისეთი კრიტიკული ეტაპები, როგორიცაა კვერცხის დადება, ლარვის განვითარება და ზრდასრული მწერის გამოსვლა;
- ანალოგიურად, Peach Twig Borer (PTB)-ის გრადუს-დღეების მოდელები ეხმარება მწარმოებლებს პროგნოზირებაში, თუ როდის მოხდება პეპლების ფრენა და ლარვების გამოჩეკა, რაც საშუალებას იძლევა კონტროლის ღონისძიებები უფრო ეფექტურად დაიგეგმოს;
- Spotted Wing Drosophila (SWD) – გრადუს-დღეების მოდელები აკონტროლებს სეზონურ განვითარებას და პროგნოზირებს ზრდასრული მწერების აქტივობასა და კვერცხდების პიკებს;
- სოკოვანი დაავადებები (mummy berry, anthracnose, Botrytis-ის ნაცრისფერი სიდამპლე) – ინფექციის მოდელები აერთიანებს ნალექის, ტენიანობისა და ფოთლის სველობის მონაცემებს მაღალი რისკის პერიოდების გამოსავლენად.

ამ მონაცემებზე დაფუძნებული პროგნოზების კომბინირებით, მწარმოებლებს შეუძლიათ წინასწარ განსაზღვრონ მავნებლებისა და დაავადებების

ზეწოლა და დაგეგმონ დროული, ეფექტიანი და ხარჯთეფექტური ჩარევები.

მეტეოროლოგიური სადგურები

როგორ მუშაობს პროგნოზირება: ბაღში დამონტაჟებული ამინდის სადგური ყოველ 10–15 წუთში აფიქსირებს მონაცემებს, მათ შორის, ტემპერატურას, ტენიანობას, ნალექს და ფოთლის სველობას. როდესაც დგინდება ბიოფიქსი (ფერომონულ ხაფანგში პირველი პეპლის დაჭერა), მოდელი იწყებს სითბური ერთეულების დაგროვებას, რათა იწინასწარმეტყველოს კვერცხების და ლარვების გამოჩენის პერიოდი. პარალელურად, სისტემა ტენიანობისა და ფოთლის სისველის მონაცემებზე დაყრდნობით ააქტიურებს სოკოვანი დაავადებების რისკის მოდელს, რომელიც აჩვენებს, როდის არის ინფექციისთვის ხელსაყრელი პირობები.

შედეგად შეიძლება მიღებულ იქნას პროგნოზი, რომ აქტივობის პიკი მოსალოდნელია მომდევნო 5–7 დღის განმავლობაში და ინფექციის რისკი „მაღალია“ ბოლოდროინდელი ნალექისა და გახანგრძლივებული ფოთლის სისველის გამო.

ამ პროგნოზის საფუძველზე მწარმოებელს შეუძლია მიზნობრივი გადაწყვეტილებების მიღება:

1. ინსექტიციდის გამოყენება კვერცხის გამოჩენამდე, ეფექტიანობის მაქსიმიზაციისთვის;
2. ფუნგიციდის შეწამვლა მხოლოდ მაშინ, როცა პირობები რეალურად უწყობს ხელს ინფექციას;
3. არასაჭირო მკურნალობების გადადება ხარჯების შესამცირებლად.

ასევე, შესაძლებელია ბაღის მართვის პრაქტიკების ადაპტირება, მაგალითად, სარწყავი რეჟიმის შეცვლა, რათა თავიდან იქნას აცილებული ფოთლების ხანგრძლივი სისველე და შემცირდეს მომავალი რისკი. ამგვარად, სადგურისა და მოდელის კომბინირებული გამოყენება ამინდის „ნედლ“ მონაცემებს გარდაქმნის პრაქტიკულ, ბაღზე მორგებულ სამოქმედო გეგმებად, რაც აუმჯობესებს მავნებელთა კონტროლს, ამცირებს ხარჯებს და იცავს მოსავალს.

საველე მონიტორინგი (field scouting) რჩება IPM-ის არსებით ნაწილად. იგი ხორციელდება ისეთი ინსტრუმენტების დახმარებით, როგორიცაა გამადიდებელი ლუპები, ბადეები (sweep nets) და ნიადაგის ზონდები, ხოლო დრონებით მონიტორინგი და დისტანციური ზონდირება ძირითადად გამოიყენება ფართომასშტაბიანი სტრესის გამოსავლენად.

საველე მონიტორინგი გულისხმობს ხეების, ბუჩქების, ნიადაგისა და ნაყოფის ფიზიკურ შემოწმებას

მავნებლების, დაავადებებისა და სხვა სტრესფაქტორების გამოსავლენად, სანამ ისინი საზიანო დონეს მიაღწევენ. მიუხედავად თანამედროვე ტექნოლოგიების არსებობისა, საველე მონიტორინგი შეუცვლელია, რადგან იგი უზრუნველყოფს უშუალო, ადგილზე დაფუძნებულ დაკვირვებას, რომელსაც ვერანაირი სენსორი ან მოდელი სრულად ვერ ჩაანაცვლებს.

ტიპური ინსტრუმენტები და მეთოდები მოიცავს:

გამადიდებელი ლუპები: საქართველოში ფერმერებსა და აგრონომებს შეუძლიათ გამოიყენონ ლუპები ტკიპების, აფიდების და სოკოვანი ინფექციების ადრეული იდენტიფიცირებისთვის. ეს არის ხელმისაწვდომი და ეკონომიური ინსტრუმენტი როგორც მცირე, ისე მსხვილი ნუშის ბაღებისთვის.

ბადეები (sweep nets): გამოიყენება მოძრავი მწერების, როგორცაა ციკადები ან პარაზიტული ბზიკები, დასაჭერად. საქართველოში ნუშის წარმოებაში მათი გამოყენება შედარებით შეზღუდულია, თუმცა შესაძლებელია ადაპტირება მავნებელთა მონიტორინგის გასაძლიერებლად.

ნიადაგის ზონდები: გამოიყენება ნიადაგში მცხოვრები მავნებლების (მაგ., ნემატოდები) გამოსავლენად, ნიადაგის კომპაქტაციის შესაფასებლად და ტენიანობის მონიტორინგისთვის, რაც გავლენას ახდენს მავნებლებისა და დაავადებების განვითარებაზე. კახეთში, ქვემო ქართლსა და შიდა ქართლში ნუში ხშირად მოჰყავთ ნიადაგებზე, რომლებიც კომპაქტაციისა და ნემატოდების რისკისადმი მგრძნობიარეა. ზონდები ასევე ეხმარება ირიგაციის ეფექტიანობის შეფასებას, რაც მნიშვნელოვანია ფესვის დაღობისა და ვერტიცლილიზის პრევენციისთვის.

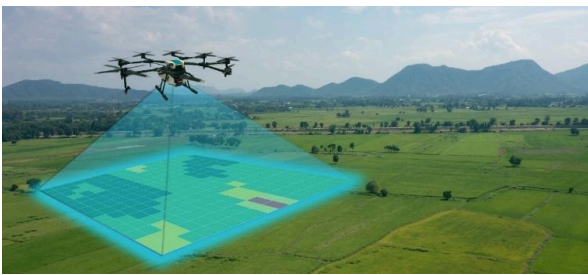
ხაფანგები (ფერომონული, წებოვანი, სატყუარით): აესებს მონიტორინგს მწერების ფრენის დაფიქსირებით და ბიოფიქსის თარიღების განსაზღვრით პროგნოზირების მოდელისთვის.

მიუხედავად იმისა, რომ საველე მონიტორინგი შრომატევადი და დეტალურია, დრონები და დისტანციური ზონდირების ტექნოლოგიები უზრუნველყოფს ბაღის ფართომასშტაბიან ხედვას, განსაკუთრებით 50 ჰექტარზე მეტი ფართობის ბაღებისთვის. ეს ინსტრუმენტები ძირითადად გამოიყენება მცენარის სტრესის იდენტიფიცირებისთვის და არა უშუალოდ მცირე მწერების დასაფიქსირებლად.

გამოყენება მოიცავს:

- მულტისპექტრალური და თერმული გადაღება: ამოიცნობს გვირგვინის ადრეულ სტრესს (წყლის დეფიციტი, საკვები ელემენტების დისბალანსი, სოკოვანი ინფექციის კერები) მანამ, სანამ ის ხილული გახდება.
- NDVI რუკები: აჩვენებს მცენარეთა ვეგეტაციური სიძლიერის ცვალებადობას და ეხმარება პრობლემური უბნების გამოვლენაში.
- ადრეული ფოთოლცვენის გამოვლენა: სასარგებლოა ტკიპებით, ჟანგით ან სხვა დაავადებებით დაზიანებული ზონების იდენტიფიცირებისთვის.
- დროით ზუსტი შეწამვლა: პრობლემური უბნების მიზნობრივი დამუშავებისთვის.

დასკვნის სახით, სავსე მონიტორინგი IPM-ის საფუძველია: „ადგილზე ყოფნას“ ვერაფერი ჩაანაცვლებს. თუმცა, ფართომასშტაბიან ბაღებში დრონები და სატელიტური ტექნოლოგიები აძლიერებს მონიტორინგს, ზრდის სიზუსტეს და რესურსების ეფექტიან გამოყენებას.



სურათი 7. დრონებისა და თანამგზავრის ხელსაწყოები და გამოსახულება, წყარო: <https://www.planetwatchers.com>

ბიოლოგიური და ეკოლოგიური სტრატეგიები ავსებს ამ მიდგომებს, მათ შორის, სასარგებლო მწერების (პარაზიტული ბზიკები, მტაცებელი ტკიპები) გამოშვებას, რომლებიც ბუნებრივად ამცირებს მავნებელთა პოპულაციას. ბიოპესტიციდების შესაწამლი აპარატურა გამოიყენება მიკრობული და ბოტანიკური პრეპარატების შესატანად, რაც ამცირებს ქიმიურ საშუალებებზე დამოკიდებულებას.

კულტურული და მექანიკური მეთოდებიც ფუნდამენტურია IPM-ში: სარეველების მართვა მულჩირებით, მექანიკური დამუშავებით ან ცეცხლოვანი მეთოდით; ნიადაგის სოლარიზაცია სანერგებში; სწორი გასხვლა და სანიტარული ღონისძიებები, რაც ამცირებს მავნებლების გავრცელების კერებს.

როდესაც ქიმიური ჩარევა აუცილებელია, გამოიყენება ზუსტი შეწამვლის ტექნოლოგიები: დრონი, ტრაქტორზე დამონტაჟებული ან ხელის შესაწამლი მოწყობილობები; ელექტროსტატიკური შესაწამლები

აუმჯობესებს წვეთების მიმაგრებას ფოთლებსა და ნაყოფზე.

ფერტიგაცია და წვეთოვანი სარწყავი სისტემები, ასევე, ხელს უწყობს IPM-ს, რადგან შესაძლებელს ხდის ბიოპესტიციდებისა და ნემატოდების საწინააღმდეგო პრეპარატების მიწოდებას უშუალოდ ფესვის ზონაში მინიმალური დანაკარგით.

ნუშის ბაღებში ხშირად გამოიყენება შეწყვილების დარღვევის დისპენსერები, რომლებიც გამოყოფს ფერომონებს და არღვევს მავნებლების შეწყვილების ციკლს.

დაფინანსების შესაძლებლობები ფერმერებისთვის საქართველოში

სესხის წლიური საპროცენტო განაკვეთის სუბსიდირების “შელავათიანი აგროკრედიტის პროგრამა”, რომელსაც ახორციელებს სოფლის განვითარების სააგენტო, უზრუნველყოფს ფინანსურ მხარდაჭერას როგორც მოცვის, ასევე ნუშის მწარმოებლებისთვის, რათა მათ დაწერონ კლიმატ-გონივრული და პრეცესიული სოფლის მეურნეობის ტექნოლოგიები.

პროგრამა ფარავს მავნებლების ინტეგრირებული კონტროლისთვის საჭირო აგრო მეტეოროლოგიური სადგურების, სენსორების და შესაბამისი აღჭურვილობის შეძენისა და მონტაჟის ხარჯებს. ამასთან, რამდენიმე წლის განმავლობაში სუბსიდირებას უკეთებს აგროსესხების წლიური საპროცენტო განაკვეთის უმეტეს ნაწილს, რაც ამცირებს წინასწარი ინვესტიციის ხარჯების წნეხსა და ფერმერებისთვის საერთო ფინანსურ ტვირთს.

დამატებითი ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია შემდეგ ბმულზე გადასვლით:

→ დამატებითი ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია ბმულზე გადასვლით: [ISOUT Pheromone Opportunities](#)

საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკა

ფრთალაქიანი დროზოფილას (SWD) პროგნოზირება ევროპულ მოცვში

გერმანიასა და იტალიაში, ფრთალაქიანი დროზოფილა (SWD) წარმოადგენს მთავარ საფრთხეს მოცვისა და რბილი ხილის წარმოებისთვის. სხვა ხილის ბუჩებისგან განსხვავებით, ის თავს ესხმის ჯანსაღ, მწიფე კენკრას, რაც იწვევს მოსავლიანობის პირდაპირ დანაკარგებს და ამცირებს ხილის ხარისხს ახალი და საექსპორტო ბაზრებისთვის.

ტრადიციულად, მწარმოებლები ეყრდნობოდნენ კალენდარზე დაფუძნებულ ინსექტიციდების შესხურებას, რაც ხშირად იწვევდა ჭარბ გამოყენებას და მავნებლების რეზისტენტულობის ზრდას.

მინდვრებში მოთავსებულია სატყუარა ხაფანგები მომწიფებულ ფაზაში არსებული ფრთალაქიანი დროზოფილას დასაჭერად, ხოლო ხაფანგების მონაცემები გაერთიანებულია ადგილობრივი ტემპერატურისა და ტენიანობის მონაცემებთან. შემდეგ გრადუს-დღეების მოდელები პროგნოზირებენ მომწიფებულ ფაზაში მყოფი

მავენებლების გამოჩენისა და კვერცხდების პიკურ პერიოდებს, რაც აგრო მწარმოებლებს საშუალებას აძლევს გამოიყენონ საკონტროლო ზომები მხოლოდ მაშინ, როდესაც რისკი მაღალია. მავენებლების ინტეგრირებული მართვა, ასევე, მოიცავს ფერმერებში გავრცელებულ პრაქტიკას, როგორცაა გადამწიფებული ხილის მოცილება, გამომრიცხავი ზადების გამოყენება და სანიტარული პირობების შენარჩუნება გამრავლების ადგილების შესამცირებლად. შედეგად, აგრო მწარმოებლებმა შეძლეს ინსექტიციდების გამოყენების შემცირება მოსავლიანობის შენარჩუნებით, ხილის ხარისხის გაუმჯობესება, ახალი მოხმარების, ექსპორტისთვის და გარემოზე ზემოქმედებისა და პესტიციდებისადმი წინააღმდეგობის რისკის შემცირება. ეს მიდგომა აქტუალურია საქართველოსთვის, სადაც ფრთალაქიანი დროზოფილა უკვე არსებობს, და ევროპული მონიტორინგისა და პროგნოზირების მეთოდების ადაპტირება შესაძლებელია ადგილობრივ მავენებლების ინტეგრირებული მართვის სტრატეგიებთან ინტეგრაციისთვის.

კალიფორნიის ნუშის ჭიაყელას (Navel Orangeworm, NOW) პროგნოზირება

კალიფორნიის ცენტრალურ ველში ნუშის წარმოების ერთ-ერთი მთავარი საფრთხე არის ნუშის ჭიაყელა (NOW, *Amyelois transitella*), რომელიც აზიანებს მარცვლებს და აფლატოქსინით დაბინძურების გამო კმნის სერიოზულ საექსპორტო ბარიერს.

ტრადიციულად, მწარმოებლები იყენებდნენ კალენდარულ ინსექტიციდებს ყოველ 3–4 კვირაში, ხშირად მავენებლის აქტივობის არასწორ შეფასებაზე, რაც იწვევდა მაღალ ხარჯებს და არასაჭირო ქიმიკატების გამოყენებას.

მეტეოროლოგიური სადგურებისა და პროგნოზირების მოდელების დანერგვამ ხელი შეუწყო უფრო ზუსტ მართვას. ფერომონურ ხაფანგებში დამონტაჟდა პირველი ჭიის დაჭერის ბიოფიქსი, ხოლო სადგურებმა დაიწყეს ტემპერატურის მონაცემების შეგროვება ყოველი 15 წუთში. გრადუს-დღეების (degree-days) მოდელი წინასწარმეტყველებდა, როდის გამოიჩეკებოდა ახალი კვერცხების თაობა. სისტემა მიუთითებდა, რომ კვერცხის პიკური გამოჩეკვა მოხდებოდა 7–10 დღეში, რაც წარმოადგენს ყველაზე დაუცველ ეტაპს თხილისთვის.

ამ პროგნოზის გამოყენებით ინსექტიციდი განთავსდა ლარვების გამოჩენის წინ, კალენდარული შესხურების ნაცვლად. დროულმა ჩარევამ გაზარდა ეფექტურობა, კერძოდ, მოსავლის დაზიანება შემცირდა 30–40%-ით და აგრეთვე, დაფიქსირდა ინსექტიციდის უფრო დაბალი დოზების გამოყენება. მეტეოროლოგიური მონაცემების დახმარებით, ასევე, გაუმჯობესდა დაავადებების რისკის მართვა: ფოთლების სველი პერიოდის გახანგრძლივება გვიანი გაზაფხულის წვიმების შემდეგ მოითხოვდა დროულად ფუნგიციდის გამოყენებას, რაც თავიდან აცილებდა ინფექციის გავრცელებას.

მსგავსი ჩარევების შედეგად შემცირდა ხარჯები, ქიმიკატების გამოყენება და აფლატოქსინის რისკი, ხოლო ნუში გამოირჩეოდა მაღალი ხარისხით საექსპორტო ბაზრებისთვის. ეს მაგალითი ნათლად აჩვენებს, როგორ გარდაქმნის პროგნოზირება მავენებლებისა და დაავადებების მართვას კალენდარულ, რეაქტიულ მეთოდებიდან მონაცემებზე დაფუძნებულ, პროაქტიულ სტრატეგიად.



ზუსტი სოფლის მეურნეობა ნუშისა და მოცვის წამროებაში

საინფორმაციო ბუკლეტი

ზუსტი/პრეცისიული სოფლის მეურნეობა (Precision Agriculture – PA) წარმოადგენს თანამედროვე, ტექნოლოგიაზე დაფუძნებულ მიდგომას კულტურების მართვაში, რომელიც ოპტიმიზაციას უწევს რესურსების გამოყენებას, ზრდის მოსავლიანობას, აუმჯობესებს ხარისხს და ამცირებს გარემოზე ზემოქმედებას. ტრადიციული მეთოდებისგან განსხვავებით, რომლებიც გულისხმობს წყლის, სასუქების და პესტიციდების ერთგვაროვნად გამოყენებას მთელ ფართობზე, ზუსტი/პრეცისიული სოფლის მეურნეობა ეფუძნება ადგილობრივმოწოდებებზე დაფუძნებულ ჩარევებს. საქართველოში, სადაც ნუში და მოცივი მაღალი ღირებულების და მზარდი საექსპორტო პოტენციალის მქონე კულტურებია, ზუსტი სოფლის მეურნეობის ტექნოლოგია ქმნის ჩარჩოს მდგრადი და მომგებიანი მეურნეობისთვის. აღსანიშნავია, რომ მავნებლების ინტეგრირებული მართვა (IPM) წარმოადგენს ზუსტი სოფლის მეურნეობის მნიშვნელოვან კომპონენტს ფოკუსირებულია მავნებლებისა და დაავადებების კონტროლზე. თუმცა, ზუსტი/პრეცისიული სოფლის მეურნეობა, აგრეთვე, მოიცავს ირიგაციას, ნიადაგის განოყიერებას, ნიადაგის მართვას, კლიმატის ცვლილების მიმართ ადაპტაციას, მოსავლიანობის მონიტორინგს და ხარჯების ოპტიმიზაციას, რაც ქმნის ყოვლისმომცველ სტრატეგიას ხილის ბაღების მართვისთვის.

ნუშისა და მოცვის მწარმოებლებისთვის ზუსტი სოფლის მეურნეობის მიდგომები საქართველოში

ჭკვიანი სარწყავი სისტემები და წყლის მართვა მიზნად ისახავს წყლის გამოყენებას მხოლოდ იქ და მაშინ, სადაც და როდესაც ეს საჭიროა, რათა მაქსიმალურად გაიზარდოს მოსავლი, შემცირდეს სტრესი მცენარეებზე და მოხდეს დაავადებების პრევენცია. ერთ-ერთი მთავარი ინსტრუმენტია ნიადაგის ტენიანობის სენსორების გამოყენება, რომლებიც უნდა დამონტაჟდეს წარმომადგენლობითი ბაღების ზონებში სხვადასხვა სიღრმეზე (15 სმ, 30 სმ და 50 სმ).

ამ მაჩვენებლების ყოველდღიური მონიტორინგი ხელს უწყობს წვეთოვანი მორწყვის სისტემის ეფექტურ დაგეგმვას, რაც მოიაზრებს მოცვისთვის ნიადაგის ტენიანობის 25–35%-იანი, ხოლო ნუშისთვის - 30-40%-იანი, მოცულობითი ზღვრული მაჩვენებლის შენარჩუნებას. ეს მიდგომა წყლის მოხმარებას ამცირებს 20-25%-ით, ხელს უშლის ფესვების ლპობას

და აუმჯობესებს მოცვისა და ნუშის ნაყოფის ზომას.

ძირითადი პრაქტიკა, ასევე, მოიცავს ევაპოტრანსპირაციის (ET) მონიტორინგს, რომელიც იყენებს მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემებს, მათ შორის, ტემპერატურა, ტენიანობა, მზის რადიაცია და ქარის სიჩქარე, რათა განისაზღვროს მოსავლის რეალური წყლის მოთხოვნა.

ირიგაცია უნდა დარეგულირდეს ყოველკვირეულად ან ყოველდღიურად, ევაპოტრანსპირაციის მონიტორინგისა და ნიადაგის ტენიანობის კომბინირებული ტენდენციების მიხედვით.

დისტანციურად კონტროლირებადი წვეთოვანი სარწყავი სისტემების გამოყენება კიდევ უფრო ზრდის ეფექტურობას, სხვადასხვა ბლოკში ცვლადი სიჩქარით მორწყვის უზრუნველყოფით.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ყინვის მონიტორინგის სისტემები რისკიან ზონებში. გვირგვინის სიმაღლეზე დამონტაჟებული სენსორები აფრთხილებს ფერმერებს, როდესაც ყვავილობის პერიოდში ტემპერატურა 0–2°C-ს უახლოვდება, რაც

საშუალებას იძლევა დროულად ჩაერთოს სარწყავი ან გათბობის სისტემები და თავიდან იქნას აცილებული მოსავლის დანაკარგი. შიდა ქართლის საპილოტე ნუშის ბაღებში ამ სისტემამ შესაძლო ყინვასთან დაკავშირებული დანაკარგები 10–15%-ით შეამცირა.

განოყიერება და საკვები ნივთიერებების მართვა

განოყიერება და საკვები ნივთიერებების მართვა უნდა ეფუძნებოდეს პრინციპს - მცენარეს მიეწოდოს საკვები ნივთიერებები მხოლოდ მაშინ და იქ, სადაც ეს რეალურად საჭიროა, რაც უზრუნველყოფს როგორც ეფექტურობას, ისე მდგრადობას. ნიადაგის საკვები ნივთიერებების სენსორების გამოყენება შესაძლებელია აზოტის, ფოსფორის, კალიუმის და pH-ის გასაზომად ნიადაგის სხვადასხვა ზონაში. აღნიშნული მეთოდი საშუალებას აძლევს ფერმერებს დაადგინონ დეფიციტური ტერიტორიები და გამოიყენონ ცვლადი სიჩქარით განოყიერება ერთგვაროვანი გამოყენების ნაცვლად.

მოცვის წარმოებაში ამ მიდგომის დანერგვამ, მაგალითად, აზოტის გამოყენება 15%-ით შეამცირა, ამავდროულად, გაუმჯობესდა ფოთლების ჯანმრთელობის ხარისხი და კენკრის ნაყოფის ზომა. ფოთლოვანი განოყიერება, ასევე, შეიძლება მიმართული იყოს საკვები ნივთიერებების დეფიციტურ ზონებზე, რომლებიც გამოვლენილია დრონით დაფუძნებული მულტისპექტრული გამოსახულებისა საშუალებით და ნორმალიზებული სხვაობის მცენარეულობის ინდექსის (NDVI) მეშვეობით. ეს მიდგომა არა მარტო აუმჯობესებს მოსავლიანობის ერთგვაროვნებას, არამედ ამცირებს არასაჭირო ქიმიკატების გამოყენებას.

გარდა ამისა, ფერტიგაციის საშუალებით განოყიერების ინტეგრაცია მორწყვის სისტემასთან, საშუალებას იძლევა სასუქის მიწოდება მოხდეს რეალურ დროში ნიადაგის ტენიანობის დონისა და ევაპოტრანსპირაციის მონაცემების საფუძველზე. მსგავსი კომბინირებული მიდგომა უზრუნველყოფს საკვები ნივთიერებების ზუსტ მიწოდებას საჭირო დროს, აუმჯობესებს რესურსების ეფექტურობას და ზრდის მოსავლის საერთო პროდუქტიულობას.

ზუსტი სოფლის მეურნეობის ტექნოლოგიები ნიადაგის მართვაში

ნიადაგის მართვასთან დაკავშირებული ზუსტი სოფლის მეურნეობის მიდგომები უზრუნველყოფს უფრო ჯანსაღი ნიადაგების არსებობას, რაც შესაძლებელია საკვები ნივთიერებებისა და წყლის გამოყენების ეფექტურობის მაქსიმიზაციის გზით. ნიადაგის ტემპერატურის სენსორები განსაზღვრავს დარგვისა და მორწყვის გრაფიკებს, რაც საშუალებას აძლევს მცენარეებს ოპტიმალურად განვითარდნენ:

მოცვი საუკეთესოდ ვითარდება 18–22°C ტემპერატურაზე, ხოლო ნუში - 20–28°C ტემპერატურაზე ფესვების ოპტიმალური განვითარებისთვის. pH და მარილიანობის სენსორები ხელს უწყობს ნიადაგის ოპტიმალური პირობების შენარჩუნებას, რაც უზრუნველყოფს მოცვის ზრდა განვითარებას მჟავი ნიადაგებში (pH 4.5–5.5), ხოლო ნუშის ზრდას - ოდნავ ნეიტრალურ ნიადაგებში (pH 6–7). ცვლადი ნორმით ნიადაგის გაუმჯობესება (მაგალითად, კირი ან კომპოსტი) ხორციელდება მხოლოდ დეფიციტურ ადგილებში, რაც აუმჯობესებს ფესვების ჯანმრთელობას და ამავდროულად, ამცირებს არასაჭირო დანამატებს.

ამ ინსტრუმენტების კომბინაცია საშუალებას აძლევს ფერმერებს ნიადაგები უფრო ეფექტურად და მდგრადად მართონ, რაც ზრდის მოსავლიანობას, უმჯობესებს პროდუქტის ხარისხს და ხელს უწყობს რესურსების ეფექტურ გამოყენებას.

ზუსტი სოფლის მეურნეობის ტექნოლოგიები და მავნებლების ინტეგრირებული მართვა

ზუსტი სოფლის მეურნეობა მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს მავნებელთა ინტეგრირებულ მართვას, უზრუნველყოფს მიზანმიმართულ, მონაცემებზე დაფუძნებულ მავნებლების კონტროლს და ეხმარება ფერმერებს რესურსების დაზოგვაში. ფერომონული ხაფანგები, რომლებიც დაჩრდილულ ადგილებში 1.5, 2 მეტრის სიმაღლეზე განთავსებული და რეგულარულად, ყოველკვირეულად მოწმდება, აკონტროლებს ძირითად მავნებლებს: მოცვი - ფრთალაქიანი დროზოფილას (SWD), მოცვის მატლას (Rhagoletis mendax) და ფოთოლისებრ ჩრჩილებს; ნუში - ატმის ტოტის მღრღნელს (Anarsia lineatella) და ჭიასელას (Amyelois transitella). ამ ხაფანგებიდან მიღებული მონაცემების საფუძველზე განისაზღვრება ბიოფიქსი მავნებლების მოდელისთვის (degree-day pest models), რაც უზრუნველყოფს დროულ ჩარევას.

აღსანიშნავია, რომ აგრომეტეოროლოგიური სადგურები ზომავენ ტემპერატურას, ტენიანობას, ნალექებს და ფოთლების ტენიანობას, რაც ხელს უწყობს დაავადებებისა და მავნებლების პროგნოზირებას, მაგალითად, ფრთალაქიანი დროზოფილას გამოჩენა ან მუმიფიცირებული კენკრის ინფექცია. კახეთში არსებულმა მოცვის მეურნეობებმა, რომლებმაც დანერგეს ეს სისტემები, ინსექტიციდების გამოყენება 40%-ით, ხოლო ფუნგიციდების გამოყენება 30%-ით შეამცირეს. დრონებით შესრულებული NDVI და მულტისპექტრული მონიტორინგი ხელს უწყობს მავნებლების კერებისა და სტრესის ქვეშ მყოფი მცენარეების ადრეულ აღმოჩენას, რაც უზრუნველყოფს ზუსტ, მიზნობრივ შესხურებას მთელი ბლოკის დამუშავების ნაცვლად.

გარდა ამისა, ისეთი კულტურული პრაქტიკების ინტეგრირება, როგორიცაა ჩამოცვენილი ფოთლების, მუმიფიცირებული კენკრის ან დაზიანებული ნუშის მოცილება და ხეზე ჰაერის ნაკადის შენარჩუნება გასხვლის გზით, კიდევ უფრო ამცირებს მავნებლებისა

და დაავადებების ზეწოლას. ამ მიდგომების კომბინაციით, ზუსტი სოფლის მეურნეობა და მავნებლების ინტეგრირებული მართვა ქმნის მდგრად, ეფექტურ სისტემას, რომელიც ზრდის მოსავლიანობას, იცავს გარემოს და აძლიერებს ქართული კულტურების კონკურენტუნარიანობას.

მწვანე, მდგრადი და გონივრული სოფლის მეურნეობის ტექნოლოგიები

ზუსტი სოფლის მეურნეობა მნიშვნელოვან როლს ასრულებს კლიმატის ცვლილების მიმართ ადაპტაციის გაძლიერებაში, რადგან ამინდის სენსორები რეგულარულად აკონტროლებს ტემპერატურას, ნალექებს, ქარს და მზის რადიაციას. აღნიშნული მონაცემები ფერმერებს აწვდის ადრეულ გაფრთხილებებს გვალვის, სითბური სტრესის ან ყინვის შესახებ. გადაწყვეტილების მხარდამჭერი სისტემები, რომლებიც იყენებს რეალურ და პროგნოზულ მონაცემებს, ფერმერებს საშუალებას აძლევს მორგებულად დაგეგმონ მორწყვა, განოყიერება, გასხვლა და მოსავლის აღება. ქარის სენსორები ხელს უწყობს პესტიციდების ზუსტი შესხურების პროცესის მართვას, მინიმუმამდე დაჰყავს ნალექით გამოწვეული დანაკარგები და ზრდის ქიმიკატების გამოყენების ეფექტურობას. ამ ჰკვიან, მონაცემებზე დაფუძნებული მიდგომების კომბინირებული გამოყენება უზრუნველყოფს მოსავლიანობის შენარჩუნებას, რისკების შემცირებას და გრძელვადიან მდგრადობას კლიმატის ცვალებადობის პირობებში:



სურათი 1-3. აგრო-მეტეოროლოგიური სადგური და სენსორები (წყარო: www.tms-lab.com | [GECSA - a digital platform for innovative agro-meteorological services](https://gecsa.org/))

ზუსტი სოფლის მეურნეობის ინსტრუმენტები, როგორიცაა დრონები და თანამგზავრული გამოსახულებები, საკვანძო როლს ასრულებს

ხეხილის ბაღებში მოსავლიანობის მონიტორინგსა და ოპტიმიზაციაში. ისინი საშუალებას აძლევენ ფერმერებს დაადგინონ ხეხილის ბაღებში ხის ძირის სტრესი, საკვები ნივთიერებების ან წყლის დეფიციტი, ხოლო NDVI აგანსაზღვრავს არასაკმარისი მაჩვენებლების მქონე ზონებს, რაც უზრუნველყოფს მიზანმიმართულ ჩარევას მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში.

მოსავლის აღების პერიოდში გენერირებული მოსავლიანობის რუკები ფერმერებს ეხმარება შრომის ეფექტურ განაწილებასა და მოსავლის აღების ვადების დაგეგმვაში, რაც ზრდის მოსავლის ხარისხს, ამცირებს დანაკარგებს და ნარჩენებს. საპილოტე მოცვის ფერმებში ამ მიდგომის გამოყენებამ მოსავლიანობა 15–20%-ით გაზარდა, რაც ადასტურებს მონაცემებზე დაფუძნებული მონიტორინგის შესაძლებლობებს პროდუქტიულობისა და რესურსების ოპტიმიზაციისთვის.

ზუსტი სოფლის მეურნეობის დანერგვა მნიშვნელოვან ეკონომიკურ და გარემოსდაცვით უპირატესობებს იძლევა. წყლის, სასუქებისა და პესტიციდების მოხმარება 20–45%-ით მცირდება, ხოლო შრომის ეფექტურობა 20–30%-ით იზრდება დროებით დაკვირვების მეთოდის გამოყენებით. თანმიმდევრული, ერთგვაროვანი მორწყვა და საკვები ნივთიერებების მიწოდება აუმჯობესებს მოსავლის ხარისხს, რაც აისახება კენკრის უფრო დიდ ნაყოფში, მაღალი ხარისხის ნუშსა და საერთო მოსავლიანობის 10–15%-ით ზრდაში.

გარემოზე ზემოქმედებაც მცირდება, რაც გამოიხატება ნაკლები ქიმიური ჩამონადენით, პესტიციდების ნაკლები გამოყენებით და სათბურის აირების ემისიების შემცირებით. აღნიშნული კი ხელს უწყობს წარმოების უფრო მდგრად სისტემებს. ფინანსური თვალსაზრისით, ზუსტი სოფლის მეურნეობის ტექნოლოგიებში ინვესტიცია ხშირად 2–3 სეზონში ამართლებს. მაგალითად, მოცვის საპილოტე ბაღებში შიდა მოგებიანობის ნორმამ (IRR) 18%-ს გადააჭარბა, რაც ნათლად აჩვენებს ამ მიდგომის ძლიერ ეკონომიკურ საფუძველს.

სასარგებლო ინფორმაცია

კახეთსა და შიდა ქართლში ზუსტი სოფლის მეურნეობის განვითარება ხორციელდება თანამედროვე საკონსულტაციო ინიციატივის ფარგლებში, რომელსაც ხელმძღვანელობს სოფლის განვითარების სააგენტო (RDA). გარემოს ეროვნულ სააგენტოსთან (NEA) და სამეცნიერო-კვლევით ცენტრთან თანამშრომლობით, ასევე, გაეროს განვითარების პროგრამისა (UNDP) და კლიმატის მწვანე ფონდის მხარდაჭერით, დანერგილია GECSA ვებ-ზე დაფუძნებული აგრომეტეოროლოგიური პლატფორმა.

სისტემა აერთიანებს ორივე რეგიონში მოქმედი 15 ახალი და 19 რეაბილიტირებული მეტეოროლოგიური

სადგურის მონაცემებს და ფერმერებს სთავაზობს ამინდზე მორგებულ აგრორეკომენდაციებს ვაშლის, ყურძნის, ატმის, ნექტარინის, ხორბლისა და სიმინდის წარმოებისთვის, რაც ხელს უწყობს კლიმატზე მორგებულ კულტურების მართვას, აგრეთვე, ხარისხისა და მოსავლიანობის გაუმჯობესებას.

დამატებითი ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია ბმულებზე გადასვლით:

- gecsa.nea.gov.ge/login.do
- [How to register on Georgian Climate Service for Agriculture GECSA](#)

დაფინანსების შესაძლებლობები ფერმერებისთვის საქართველოში

საქართველოში ფერმერებს აქვთ შესაძლებლობა გამოიყენონ მათ საჭიროებებზე მორგებული ფინანსური ინსტრუმენტები, რომლებიც ზუსტი სოფლის მეურნეობის დანერგვას უფრო ხელმისაწვდომს და ნაკლებად რისკიანს ხდის. ერთ-ერთი მთავარი მექანიზმია შეღავათიანი აგროკრედიტის პროგრამა, რომელსაც ახორციელებს სოფლის განვითარების სააგენტო. პროგრამა უზრუნველყოფს სესხის წლიური საპროცენტო განაკვეთის სუბსიდირებას, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს საწყისი ინვესტიციების ფინანსურ ტვირთს.

პროგრამის საშუალებით ფერმერები შეძლებენ ინვესტირებას მოწინავე ტექნოლოგიებში, როგორიცაა: (i) ნიადაგისა და კლიმატის სენსორები, (ii) ავტომატიზირებული მეტეოროლოგიური სადგურები, (iii) მოსავლის მონიტორინგის დრონები, (iv) ზუსტი სარწყავი სისტემები. ეს მხარდაჭერა აჩქარებს ზუსტი სოფლის მეურნეობის დანერგვას, აუმჯობესებს წყლის, სასუქისა და პესტიციდების გამოყენების ეფექტურობას, ზრდის მოსავლიანობას, ხილისა და კაკლის ხარისხს და საერთო მომგებიანობას, ამავდროულად, კი ამცირებს გარემოზე ზემოქმედებას. მთლიანობაში, ეს დაფინანსება ავსებს ტექნოლოგიებსა და ფერმერულ პრაქტიკას შორის არსებულ სიცარიელეს და ზრდის ქართული სოფლის მეურნეობის კონკურენტუნარიანობას როგორც შიდა, ისე საერთაშორისო ბაზრებზე.

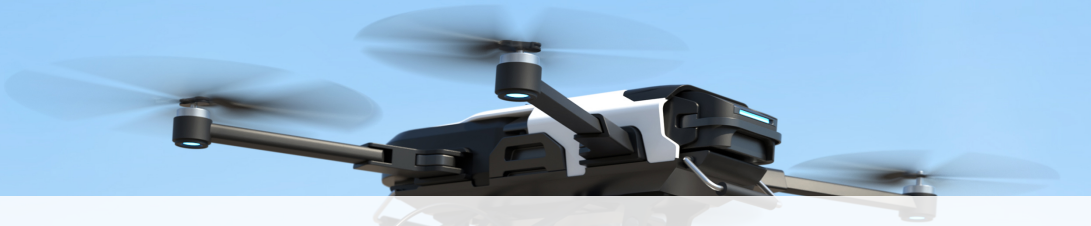
საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკა

საერთაშორისო საუკეთესო პრაქტიკა აჩვენებს, რომ ზუსტი სოფლის მეურნეობა ეფექტურად ზრდის პროდუქტიულობას, ამცირებს ხარჯებს და მინიმუმამდე ამცირებს გარემოზე ზემოქმედებას, რაც განსაკუთრებით აქტუალურია ქართველი ფერმერებისთვის.

ევროპაში, განსაკუთრებით, გერმანიაში და იტალიაში, მოცვის მწარმოებლები წარმატებით იყენებენ ფერომონულ ხაფანგებს, მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემებსა და გრადუს-დღეების მოდელირებას, რათა პროგნოზირება გააკეთონ ფრთალაქიან დროზოფილას (SWD) აქტივობის პიკზე. ამ მიზანმიმართულმა სისტემამ შესაძლებელი გახადა ინსექტიციდების გამოყენების შემცირება 30–50%-ით, დამამტვერიანებლების დაცვა, ნაყოფის მაღალი ხარისხის უზრუნველყოფა და წარმოების ხარჯების შემცირება.

პარალელურად, კალიფორნიაში, აშშ-ში, ნუშის მწარმოებლებმა გააერთიანეს ნიადაგის ტენიანობის სენსორები, ყინვის მონიტორინგი, დრონები და ზუსტი სარწყავი გრაფიკები რესურსების ოპტიმიზაციისა და ხილის ბაღების კლიმატური სტრესისგან დასაცავად. შედეგად, თხილის ხარისხი და წმინდა შემოსავლები გაიზარდა 15–20%-ით, შემცირდა წყლის მოხმარება და გამუქობესდა წარმოების ეფექტურობა.

საქართველოში, სადაც მოცვი და ნუში სულ უფრო მნიშვნელოვანი კულტურები ხდება, ორივე მაგალითი წარმოადგენს ღირებულ მოდელს ადაპტაციისთვის და ნათლად აჩვენებს, როგორ და სად შეუძლია ზუსტი ტექნოლოგიებს ხელი შეუწყოს მდგრად ინტენსიფიკაციას, კლიმატურ მდგრადობასა და საექსპორტო კონკურენტუნარიანობას.



აგროქიმიკატების დრონით შესხურება მოცვის წარმოებაში

საინფორმაციო ბუკლეტი

დრონებზე დაფუძნებული შესხურების სისტემები მნიშვნელოვნად ცვლის მოცვის წარმოების მეთოდებს საქართველოში. მსგავსი სისტემები უზრუნველყოფს მოსავლის დაცვისა და ნიადაგის განოყიერების ზუსტი, ეფექტური და ეკოლოგიურად სუფთა მიდგომების დანერგვას. GPS ნავიგაციით, მულტისპექტრული კამერებითა და ცვლადი სიჩქარის საქმენებით აღჭურვილი დრონები ფერმერებს აძლევს შესაძლებლობას ზუსტად დაამუშაონ კონკრეტული ნაკვეთები ან ბალის სექციები, შეამცირონ ზედმეტი ქიმიკატების გამოყენება, მინიმუმამდე დაიყვანონ სპრეის გადაცდენა და მდგრადად გამოიყენონ აგროქიმიკატები.

ქართველ ფერმერებს, განსაკუთრებით, მათ ვინც აწარმოებენ ნუშს, მოცვს, მაწყვსა და მანდარინს, დრონები დაეხმარება რელიეფური სირთულის დაძლევაში, მუშა-ხელის დეფიციტის მოგვარებასა და შესწყიდვებთან დაკავშირებული ხარჯების შემცირებაში.

აგროქიმიკატების დრონით შესხურება

დრონებზე დაფუძნებული შესხურების მეთოდები აქტიურად გამოიყენება ქვემო ქართლსა და კახეთში მდებარე ნუშის ბაღებში, რათა გაუმჯობესდეს მდრგადობა და ეფექტურობა. ვინაიდან, მაღალი ხეები და მჭიდრო გვირგვინები ტრადიციულ შესხურებას შრომატევადსა და არაეფექტურს ხდის.

გურიის, იმერეთისა და აჭარის რეგიონებში მოცვის ფერმები ხშირად ხასიათდება ფრაგმენტირებული ნაკვეთებითა და ციცაბო რელიეფით, რაც მიწისზედა შესხურების ტექნიკის გამოყენებას ართულებს.

სამეგრელოში, სადაც მოცვის წარმოება განსაკუთრებით სწრაფად ვითარდება, ნოტიო სუბტროპიკული კლიმატი და ხშირი ნალექი ზრდის მავნებლებისა და დაავადებების გავრცელების რისკს. ამასთან, არარეგულარული ფორმის ბაღები ზღუდავს ტრადიციული აგროტექნიკის ეფექტურობას.

ასეთ პირობებში GPS ნავიგაციით, მულტისპექტრული კამერებითა და ცვლადი სიჩქარის საქმენებით აღჭურვილი დრონები ფერმერებს აძლევს შესაძლებლობას მიზნობრივად დაამუშაონ მხოლოდ კონკრეტული მცენარეთა ჯგუფები, შეამცირონ

ქიმიური ნარჩენები, დაზოგონ წყალი, შეამცირონ შრომის ხარჯები და თავიდან აიცილონ ნიადაგის დატკეპნა, განსაკუთრებით, მოცვის მგრძნობიარე ფესვთა ზონებში

როგორ მუშაობს?

დრონები მუშაობს წინასწარ დაპროგრამებული GPS რუკებისა და დაპროგრამებულ სავსე მარშრუტების საფუძველზე, რომლებიც ზუსტად მიჰყვებიან ბაღების საზღვრებს, რითაც ამცირებენ ქიმიურ დანაკარგებს. ჭკვიანი სენსორები და კამერები ავასებენ გვირგვინის სიმკვრივეს, მავნებლების ზეწოლასა და მცენარის ჯანმრთელობის მდგომარეობას, რაც ცვლადი დოზირების საშუალებას იძლევა ინფიცირებულ ზონებში მაღალი დოზირებით, ხოლო ჯანმრთელი უბნების თავიდან არიდებით.

გარდა ამისა, ფერმერებს შეუძლიათ დრონების ფრენის ტრაქტორიის რეალურ დროში მონიტორინგი, კერძოდ, შესხურების დაფარვის გადამოწმება, წვეთების ზომის, ფრენის სიმაღლის ან სიჩქარის დარეგულირება მობილური აპლიკაციის საშუალებით.

შესხურების მექანიზმში გამოყენებულია მბრუნავი ატომიზატორები, რომლებიც წარმოქმნის ულტრაწვრილ წვეთებს (დაახლოებით 50–200 მიკრონი) საქართველოსთვის დამახასიათებელი დაბალი, ბუჩქოვანი ნუშის ნარგავებისთვის.

პრაქტიკული სარგებელი

დრონით შესხურება მნიშვნელოვნად ამცირებს აგროქიმიკატებისა და წყლის აგმოყენებას, ხშირად, 20-30%-ით, ზუსტი დამიზნებისა და მინიმალური გადაფარვის წყალობით. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ოპერაციული ეფექტურობა, კერძოდ, ერთი დრონი საათში 10-15 ჰექტარს ფარავს, რაც მნიშვნელოვნად აღემატება ხელით ან ტრაქტორით შესხურების მასშტაბს და დიდ ღირებულებას იძენს ციცაბო ან ფრაგმენტირებულ ბაღებში.

ასევე, მცირდება ადამიანური შრომითი რესურსების საჭიროება, ვინაიდან ერთ დატრენინგებულ ოპერატორს შეუძლია ერთდროულად მართოს რამდენიმე ბლოკის ირიგაცია, რაც მნიშვნელოვანი უპირატესობაა შრომითი რესურსების დეფიციტის პირობებში. აღსანიშნავია, რომ გაუმჯობესებულია ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების პირობებიც, რადგან ოპერატორები მოშორებით არიან ქიმიკატებისგან. დრონები, ასევე, უკეთ აღწევენ მაღალ კულტურებში, როგორიცაა ნუში, და მათ აქვთ წვდომა ისეთ ზონებში, სადაც ტრაქტორები ვერ მუშაობენ.

დრონებზე დაფუძნებული შესხურების სისტემები განსაკუთრებით კარგად ერგება დასავლეთ საქართველოს მოცვის სარტყელს, სამეგრელოს, გურიის, იმერეთისა და აჭარის რეგიონებს, სადაც ფრაგმენტირებული ნაკვეთები და ბორცვიანი, სველი რელიეფი ზღუდავს ტრაქტორების გამოყენებას. მულტისპექტრული ან გვირგვინის რუკები საშუალებას იძლევა დრონმა შეცვალოს ფრენის სიჩქარე და შესხურების ინტენსივობა მცენარეთა სიმკვრივისა და ჯანმრთელობის მიხედვით, განსაკუთრებით იმ „ცხელ წერტილებში“, სადაც შეინიშნება ფრთალაქიანი დროხოფილა (Spotted Wing Drosophila, SWD) ან ტენიანობით გამოწვეული სოკოვანი ინფექციები.

ზუსტ სოფლის მეურნეობასთან ინტეგრაცია

დრონებით შესხურება არ წარმოადგენს მხოლოდ მექანიკურ ალტერნატივას: ის მონაცემებზე დაფუძნებული ფერმის მართვის მთავარ ინსტრუმენტია. მულტისპექტრული სენსორებით ან მავნებლების რუკის შექმნის შესაძლებლობებით აღჭურვილი სადაზვერვო დრონები რეალურ დროში მონაცემებს აწვდიან შესხურების დრონებს, რაც უზრუნველყოფს აგროქიმიკატების გამოყენებას მხოლოდ საჭიროებისამებრ, რაც ამცირებს ნარჩენებს და გარემოზე ზემოქმედებას. შესხურების დაგეგმვა ხელსაყრელი ამინდის პირობებში ამცირებს რყევებს და აუმჯობესებს დაფარვას, ხოლო შესხურების სესიონის ციფრული ჩანაწერების შენარჩუნება ხელს უწყობს მიკვლევადავას და შესაბამისობას ექსპორტის სტანდარტებთან, როგორიცაა [GlobalG.A.P.](#), და ევროკავშირის რეგულაციები, შესაბამისობას.

პრაქტიკული რჩევები ფერმერებისთვის

ნუშის ბაღებში შესხურებისას რეკომენდებულია შედარებით დიდი წვეთების გამოყენება, დაახლოებით 120-150 მიკრონი, რათა უზრუნველყოფილი იყოს კარგი შეღწევადობა მჭიდრო გვირგვინებში და შემცირდეს რყევები. დრონები, როგორც წესი, უნდა დაფრინავდნენ გვირგვინიდან 2-3 მეტრის სიმაღლეზე, 3-5 მ/წმ სიჩქარით.

მოცვის ბაღებში ოპტიმალური შედეგის მისაღწევად, რეკომენდებულია 80-100 მიკრონის ზომის წვეთები, რაც უზრუნველყოფს ხილის მტევნების კარგ დაფარვას, თუმცა ქარიან პირობებში მათი გადაადგილების თავიდან ასაცილებლად სიფრთხილეა საჭირო. ერთგვაროვანი გამოყენების მისაღწევად, ფრენები უნდა შენარჩუნდეს ფოთლის ზემოთ დაახლოებით ორ მეტრზე, წამში 3-5 მეტრის სიჩქარით.

ვინაიდან ყველა აგროქიმიკატი არი არის დრონებთან თავსებადი, ფერმერებმა გამოყენებამდე უნდა შეამოწმონ ეტიკეტი ან კონსულტაციები გაიარონ მომწოდებლებთან, რათა თავიდან აიცილონ ალჭურვილობის დაზიანება ან არაეფექტური დამუშავება. აგრეთვე მნიშვნელოვანია ბატარეების სწორი მართვა: რეკომენდებულია ბაღების დაყოფა 2-5 ჰექტარიან ბლოკებად და სათადარიგო ბატარეებიც დატენვაც ოპერაციების უწყვეტობის უზრუნველსაყოფად. და ბოლოს, აუცილებელია საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი რეგულაციების დაცვა, რაც შესაძლოა მოითხოვდეს ოპერატორების სერტიფიცირებას ან სამოქალაქო ავიაციის სააგენტოში რეგისტრაციას.



სურათი 1. აგროქიმიკატების დრონით გამოყენება, წყარო: [Agrometa - Georgia](#)

საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკა

კანადა (ახალი შოტლანდია): ახალი შოტლანდიის შტატში, ველური მოცვის ველების მართვის გასაუმჯობესებლად, განსაკუთრებით რთულ რელიეფებზე, დრონების ტექნოლოგია გამოიყენება. მაღალი გარჩევადობის კამერებითა და მულტისპექტრული სენსორებით აღჭურვილი

დრონები გამოიყენება ველების რუკების შესაქმნელად, რაც საშუალებას იძლევა მავნებლების ან სოკოვანი დაავადებების მქონე ტერიტორიების იდენტიფიცირებას. ეს მიდგომა ხელს უწყობს პესტიციდების მიზნობრივ გამოყენებას, ქიმიკატების საერთო გამოყენების შემცირებასა და გარემოზე ზემოქმედების მინიმუმამდე დაყვანას. მაგალითად, დრონები გამოიყენება მოცვის ველებში გავრცელებული სარეველას აღმოსაჩენად და რუკების შესაქმნელად, რაც ფერმერებს ეხმარება ჰერბიციდების ზუსტ გამოყენებაში და აგრეთვე, აუმჯობესებს სარეველების მართვის სტრატეგიებს.

ნიდერლანდები გლობალური ლიდერია სასოფლო-სამეურნეო დრონების დანერგვის მხრივ, მათ შორის, მოცვის წარმოებისთვის. ჰოლანდიელი მწარმოებლები დრონებს იყენებენ შესხურებისთვის, მოსავლიანობის შეფასებისთვის, დაავადებების აღმოსაჩენად და სარეველების მიზნობრივი მართვისთვის. ისინი, აგრეთვე, აერთიანებენ მულტისპექტრულ კამერებსა და რობოტურ სისტემებს ეფექტურობისა და მდგრადობის გასაუმჯობესებლად. ზუსტი შესხურება ამცირებს ქიმიკატების გამოყენებას, ხოლო დრონები საშუალებას იძლევა დროულად მოხდეს ჩარევა მავნებლებისა და დაავადებების წინააღმდეგ. ამ ფართოდ გავრცელებას მხარს უჭერს ძლიერი აგროტექნოლოგიური ეკოსისტემა, კვლევისა და განვითარების ინსტიტუტები, როგორცაა ვაგენინგენის უნივერსიტეტი, და ინვესტიციები ზუსტი სოფლის მეურნეობის ტექნოლოგიებში, რაც ნიდერლანდებს მაღალტექნოლოგიური, მდგრადი მოცვის კულტივაციის ეტალონად აქცევს.

ჩინეთსა და იაპონიაში ბრინჯის, ჩაისა და კენკროვანი კულტურების წარმოებაში დრონებით შესხურებამ პესტიციდების გამოყენება 25–40%-ით შეამცირა, შეინარჩუნა მოსავლიანობა და გააუმჯობესა მუშახელის უსაფრთხოება. ესპანეთში ვენახებსა და რბილი ხილის წარმოებაში NDVI რუკებთან ინტეგრირებული დრონები ამცირებს რესურსების გამოყენებას 20–30%-ით და აუმჯობესებს საექსპორტო პროდუქციის ხარისხს. სამხრეთ კორეაში კი მოცვის ბაღებში დრონების გამოყენებამ უზრუნველყო როგორც რესურსების დაზოგვა, ისე ოპერაციული ეფექტურობის ზრდა.

ძირითადი გზავნილი ქართველი ფერმერებისთვის

დრონებით შესხურება უნდა განიხილებოდეს, როგორც ზუსტი სოფლის მეურნეობის ინსტრუმენტი, რომელიც აერთიანებს ჰკვიან დამიზნებას, შემცირებულ რესურსებს, გაუმჯობესებულ უსაფრთხოებასა და ციფრული ჩანაწერების ინტეგრაციას. ამ ტექნოლოგიის დანერგვით ქართველ ფერმერებს შეუძლიათ შეამცირონ ხარჯები, გაზარდონ პროდუქტიულობა და დააკმაყოფილონ საერთაშორისო ბაზრების ხარისხისა და სერტიფიკაციის მოთხოვნები. რეკომენდებულია დანერგვის დაწყება მცირე, 2–3 ჰექტარიან საპილოტე ბლოკებზე, შედეგების შედარება ტრადიციულ შესხურებასთან და შემდგომი ეტაპობრივი გაფართოება. სერტიფიცირებულ ოპერატორებთან ტრენინგი ან კოოპერატივებთან თანამშრომლობა ხელს შეუწყობს მსგავსი ტექნოლოგიების დანერგვის დაჩქარებას და ხარჯების შემცირებას.

დამატებითი ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია ბმულებზე გადასვლით:

- [დრონები გამოიყენება სოფლის მეურნეობაში - უახლესი სასოფლო-სამეურნეო დრონი](#)
- [აგრო დრონის აპლიკაცია | აგრო დრონების შესახებ](#)

ორგანული წარმოება საქართველოში

საინფორმაციო ბუკლეტი

ორგანული წარმოება ქართველი ფერმერებისთვის კარგ შესაძლებლობას წარმოადგენს, მიიღონ წვდომა პრემიუმ საექსპორტო ბაზრებზე, ამაღლონ შუამცირონ ქიმიური დანამატები და გააუმჯობესონ ნიადაგის ჯანმრთელობა და ბიომრავალფეროვნება. ეს მიდგომა კარგად ერგება საქართველოს მცირე და საშუალო ფერმერულ სტრუქტურებს, სადაც ორგანული მეთოდების დანერგვას შეუძლია გააუმჯობესოს კონკურენტუნარიანობა მაღალი ღირებულების მქონე ბაზრებზე, როგორცაა ევროკავშირი და სპარსეთის ყურის რეგიონი.

ორგანულ წარმოებაზე გადასვლა მოითხოვს სერტიფიცირების სტანდარტების მკაცრ დაცვას, მათ შორის, ევროკავშირის ორგანული სტანდარტების, მაგალითად, როგორცაა ეროვნული დონეზე წარმოდგენილი მასერტიფიცირებელი ორგანო: Caucasert. თუმცა, სათანადო ტრენინგის, მონიტორინგისა და ტექნოლოგიური ადაპტაციის პირობებში, ფერმერებს შეუძლიათ მიაღწიონ მდგრად განვითარებას და მიიღონ უფრო მაღალი ფასები პროდუქციის რეალიზაციისას.

ორგანული მოცვის წარმოების ძირითადი პრინციპები

მოცვი განსაკუთრებით მიმზიდველი კულტურაა ამ თვალსაზრისით, რადგან ორგანულ კენკრაზე საერთაშორისო მოთხოვნა სტაბილურად იზრდება როგორც ახალი, ასევე გაყინული და გამომშრალი პროდუქტის სახით. საქართველოს ნოტიო სუბტროპიკული დაბლობები და შედარებით გრილი მთიანი ზონები ქმნის ხელსაყრელ პირობებს ორგანული მოცვის წარმოებისთვის, იმ შემთხვევაში, თუ უზრუნველყოფილია ნიადაგის ფრთხილი მართვა, მავნებლების პრევენცია და მოსავლის აღების შემდგომი ეფექტური ლოგისტიკა.

მცირე და საშუალო ფერმერებისთვის მოცვი ჰექტარზე მაღალ შემოსავალს იძლევა, ამასთან, ორგანული ხილის სეგმენტში შიდა კონკურენცია ჯერ კიდევ შეზღუდულია, რაც დამატებით ეკონომიკურ შესაძლებლობებს ქმნის.

ნიადაგის ჯანმრთელობა: საქართველოში მოცვის ბალები ხშირად მჟავე ნიადაგებშია გაშენებული, თუმცა იდეალური pH-ის (4.5–5.2) შენარჩუნება

მუდმივ მოვლას მოითხოვს. გრძელვადიანი ნაყოფიერება უნდა გაიზარდოს კომპოსტით, მწვანე და ორგანული სასუქებით, ხოლო ნიადაგის მჟავიანობისა და სტრუქტურის შესანარჩუნებლად მნიშვნელოვანია ისეთი დანამატები, როგორცაა ფიჭვის ქერქის მულჩა, კომპოსტირებული ნახერხი და ელემენტარული გოგირდი.

მავნებლებისა და დაავადებების მართვა: ორგანულ წარმოებაში ძირითადი მნიშვნელობა ენიჭება პრევენციულ და ბიოლოგიურ მეთოდებს. ლაქებიანი დროზოფილას (SWD) და სხვა ხილის ბუზების მონიტორინგი და მათი დროული დაჭერა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რადგან ეს მავნებლები უკვე ვრცელდება საქართველოშიც. დამცავი ბადეების გამოყენება ხელს უშლის როგორც ხილის ბუზების, ისე ფრინველების მიერ გამოწვეულ დაზიანებებს.

ბიოლოგიური ფუნგიციდები ეფექტიანად ამცირებს ბოტრიტისა და მუმიის კენკრის გავრცელების რისკს. გარდა ამისა, ბაღის სანიტარული მდგომარეობის დაცვა, კერძოდ, ინფიცირებული ნაყოფის მოცილება, დაზიანებული და ინფიცირებული ტოტების მოცილება ან გადაჭრა,

მნიშვნელოვნად ამცირებს დაავადებების გავრცელების შესაძლებლობას, აძლიერებს ჰაერის ცირკულაციას და აუმჯობესებს მცენარის ჯანმრთელობას.

სარეველების მართვა: სარეველების ეფექტური კონტროლი აუცილებელია, რადგან უკონტროლო სარეველები კონკურენციას უწევენ მოცვს. სქელი ორგანული მულჩირება (8-10 სმ) ფიჭვის ქერქით ან ჩალით ინარჩუნებს ნიადაგის ტენიანობას და თრფუნავს სარეველებს. მცირე და საშუალო ფერმებში ხშირად საჭიროა მცენარის ძირის გარეშემო არსებული სარეველების ხელით ან მექანიკური მოცილება. მოცვის ფესვთა სისტემის ზედაპირული განლაგების გამო ცეცხლით დამუშავება რეკომენდებული არ არის.

ბიომრავალფეროვნება: ბიომრავალფეროვნების გაძლიერება ზრდის ბაღის ეკოსისტემის მდგრადობას. დამტვერავი მწერებისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების შექმნა, რიგთაშორისი საფარის კულტურების დარგვა და ბუნებრივი მცენარეული ბუფერების შენარჩუნება აუმჯობესებს ეკოსისტემის ბალანსს, ხელს უწყობს დამტვერვას და ზრდის ბაღის წინააღმდეგობას მავნებლების, დაავადებებისა და კლიმატური სტრესების მიმართ.

სერტიფიკაცია და მიკვლევადობა: ევროკავშირის და სხვა პრემიუმ ორგანულ ბაზრებზე წვდომის მისაღებად, მწარმოებლები ვალდებული არიან შეასრულონ ყველა შემავალი პროდუქტის, ჩატარებული აგრო ტექნოლოგიური სამუშაოებისა და მოსავლიანობის ზუსტი ჩანაწერები ორგანული სტანდარტების შესაბამისად. კოოპერატივებზე დაფუძნებული სერტიფიცირების სქემები და ჯგუფური სერტიფიკაცია ხელს უწყობს მცირე მეურნეობებში ხარჯების შემცირებას და ორგანულ წარმოებას უფრო ხელმისაწვდომს გახდის საქართველოში.

ძირითადი გამოწვევები და შესაძლებლობები

საქართველოში ორგანული მოცვის წარმოება რამდენიმე ძირითადი გამოწვევისა და შესაძლებლობის წინაშე დგას. მავნებლებისა და დაავადებების (ფრთალაქიანი დროხოფილა (SWD), მოცვის მატლი, მუშია) ზეწოლა მნიშვნელოვან საზრუნავს წარმოადგენს. ორგანულ სისტემებში ამ მავნებლების მართვა დიდწილად დამოკიდებულია პრევენციაზე, მონიტორინგსა და დროულ ჩარევაზე ბიოალტერნატივებისა და სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის გამოყენებით.

ნიადაგის მჟავიანობა კიდევ ერთი კრიტიკული ფაქტორია, რადგან მოცვს ნორმალური განვითარებისთვის pH 4.5–5.2 სჭირდება; ამის შენარჩუნება ორგანული სერტიფიცირებული დანამატებით, როგორიცაა ელემენტარული გოგირდი და ფიჭვის ქერქის მულჩა, აუცილებელია ჯანსაღი ზრდისა და ნაყოფის ხარისხისთვის. სარეველებისა და ნაყოფიერების მართვა ასევე საყურადღებოა, ორგანული სისტემები კი ინტენსიურ მულჩირებას,

კომპოსტირებას და სარეველების ხელით ან მექანიკურ კონტროლს მოითხოვს, რადგან უკონტროლო სარეველებს შეუძლიათ მოსავლიანობის სწრაფად შემცირება.

ბაზრის მხრივ, ორგანული მოცვი მნიშვნელოვან შესაძლებლობებს გვთავაზობს, რადგან ევროკავშირის იმპორტიორები სერტიფიცირებულ ორგანულ ხილში 30%-მდე მეტს იხდიან, თუმცა ეს დამოკიდებულია საიმედო ცივი ჯაჭვის ლოგისტიკაზე, მოსავლის აღების შემდგომ დამუშავებასა და სერტიფიცირების სტანდარტების მკაცრ დაცვაზე.



სურათი 1-3. ორგანული მოცვის წარმოების კვლევითი პროექტი, წყარო: [Organic Blueberry Production Research Project](#)

როგორ ვაწარმოთ ორგანული მოცვი

საქართველოში ორგანული მოცვის წარმოების დანერგვა მოითხოვს პრევენციული მავნებლების მართვის, ნიადაგის ნაყოფიერების მოვლის, სარეველების კონტროლისა და მოსავლის აღების შემდგომი სათანადო დამუშავების კომბინაციას.

- მავნებლებისა და დაავადებების კონტროლი ეფუძნება ბიოალტერნატივებსა და სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკას, მათ შორის, ფრთალაქიანი დროხოფილას მასობრივ ხაფანგებსა და მონიტორინგს ძირის ან საფუარის ბაზაზე დამზადებული ხაფანგების გამოყენებით, ბადისებრი და გამომრიცხავი ნაყოფის ბუჩებისა და ფრინველებისგან დასაცავად, ასევე, ბიოლოგიური ფუნგიციდების პროფილაქტიკურ გამოყენებას ბოტრიტისის (ნაცრისფერი ობის) წინააღმდეგ. აგრეთვე, აუცილებელია სანიტარული პრაქტიკა, როგორიცაა მუმიფიცირებული კენკრის მოცილება და გასხვლა ჰაერის ნაკადის გასაუმჯობესებლად.
- ნიადაგის ნაყოფიერებისა და მჟავიანობის მართვა გულისხმობს ფიჭვის ქერქის მულჩისა და კომპოსტირებული ნახერხის ყოველწლიურ გამოყენებას, ორგანული სერტიფიცირებული გოგირდის დანამატებისა და ჰუმუსოვანი

მჟავების გამოყენებას, ასევე, თევზის ემულსიითა და ორგანული კალიუმის წყაროებით განოყიერებას ოპტიმალური ზრდისა და ნაყოფის ხარისხის შესანარჩუნებლად.

- სარეველების მართვა ხორციელდება სქელი ორგანული მულჩით (8-10 სმ) სარეველების ჩასახშობად და ტენიანობის შესანარჩუნებლად, მცენარეების გარშემო ხელით ან მექანიკურად მოცილებასთან ერთად. მოცვის არაღრმა ფესვებთან ახლოს სარეველების ცეცხლით მოცილება არ არის რეკომენდებული.
- მოსავლის აღების შემდგომი დამუშავება: ორგანული პროდუქტის მთლიანობისა და საბაზრო ღირებულების შესანარჩუნებლად კრიტიკულად მნიშვნელოვანია სწრაფი წინასწარი გაგრილება და შენახვა 0–2°C ტემპერატურაზე, ფარდობითი ტენიანობის 90–95%-ის პირობებში. აუცილებელია მკაცრი ორგანული ეტიკეტირება, პარტიის მიკვლევადობა და ინვესტიციები ორგანულად სერტიფიცირებულ შესაფუთი სათავსოებში, სადაც ხილის დახარისხება და შეფუთვა ეფექტურად ხორციელდება.

ორგანული ნუშის მოსავლის აღების შემდგომი დამუშავება

ბაზარზე წვდომისთვის მნიშვნელოვანია მოსავლის აღების შემდეგ ე.წ. ორგანული მთლიანობის შენარჩუნება. საქართველოში, სადაც ბევრი ფერმა აერთიანებს ორგანულ და ტრადიციულ წარმოებას, აუცილებელია ნუშის მკაცრი განცალკევება მოსავლის აღების, გაშრობისა და შენახვის პროცესში, რათა შესრულდეს სერტიფიკაციის სტანდარტები. სწორად გაშრობა ხელს უშლის აფლატოქსინის რისკებს, ხოლო ცივი შენახვა ან CO₂ ფუმიგაცია უზრუნველყოფს მავნებლებისგან დაცვას ქიმიკატების გარეშე. რადგან მცირე მეურნეობებს ხშირად არ აქვთ საჭირო ინფრასტრუქტურა, საერთო სარგებლობის ობიექტები და კოოპერატივები მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ. ეს ღონისძიებები ეხმარება ქართული ორგანული ნუშის მწარმოებლებს პრემიუმ ბაზრებისთვის ხარისხის შენარჩუნებაში და ექსპორტის მოთხოვნების დაკმაყოფილებაში.

პრაქტიკული რეკომენდაციები საქართველოსთვის

საქართველოში კოოპერატივებზე დაფუძნებული ორგანული სერტიფიკაციის სქემების ხელშეწყობა მნიშვნელოვნად ამცირებს ხარჯებს მცირე ფერმერებისთვის და ორგანული ნუშის წარმოებას უფრო ხელმისაწვდომს ხდის.

დემონსტრაციული ბაღების შექმნა ისეთ რეგიონებში, როგორიცაა ქვემო ქართლი, კახეთი და შიდა ქართლი, წარმოაჩენს ეფექტურ ორგანულ პრაქტიკებს და უზრუნველყოფს პრაქტიკული გამოცდილებისთვის შესაძლებლობების შექმნას.

მდგრადი წარმოების უზრუნველსაყოფად აუცილებელია კლიმატგონივრული სარწყავი სისტემების ინტეგრაცია, რომელსაც სთავაზობენ ისეთი კომპანიები, როგორიცაა Netafim, Rivulis და ადგილობრივი მომწოდებლები, რადგან ისინი ეფექტურად მართავენ წყალსა და საკვებ ნივთიერებებს ორგანულ პირობებში.

ბოლოს, მჭიდრო თანამშრომლობა დამამუშავებლებთან და ექსპორტიორებთან, როგორიცაა „Udabno“ და „Almond Orchards LLC“, ხელს შეუწყობს ორგანული ნუშის ღირებულების ჯაჭვის შექმნას, სერტიფიკაციის სტანდარტების დაცვას და საქართველოს პოზიციის გაძლიერებას ევროკავშირისა და ახლო აღმოსავლეთის პრემიუმ ბაზრებზე.

საქართველოში ორგანულ წარმოებაზე გადასვლის ძირითადი დამხმარე აქტორები

- არასამთავრობო ორგანიზაცია ბიოლოგიურ მეურნეობათა ასოციაცია „ელკანა“: ელკანა წამყვანი არასამთავრობო ორგანიზაციაა საქართველოში, რომელიც ხელს უწყობს ორგანულ სოფლის მეურნეობას და სოფლის მდგრად განვითარებას. ის უზრუნველყოფს ტრენინგებს, ტექნიკურ დახმარებას, ფერმერთა საველე სკოლებს და სადემონსტრაციო ნაკვეთებს ორგანული წარმოების მეთოდებში, მათ შორის, ნიადაგის ჯანმრთელობის მართვაში, ბიოლოგიურ მავნებლების კონტროლსა და სერტიფიცირებისთვის მომზადებაში. მოცვის მწარმოებლებს ელკანა სთავაზობს პრაქტიკულ რჩევებს ნიადაგის მჟავიანობის მართვის, ორგანული განოყიერების სტრატეგიების და ბიოლოგიური მავნებლებისა და დაავადებების კონტროლის შესახებ. ელკანა, ასევე, მხარს უჭერს ფერმერებს ექსპორტის შესაძლებლობებთან დაკავშირებაში და აქტიურად უწყობს ხელს ორგანული სექტორის პოლიტიკის ადვოკატირებას.
- Caucasert: პირველი ქართული სერტიფიცირების ორგანო, რომელიც აკრედიტებულია ევროკავშირის ორგანული სტანდარტის, აშშ-ის სოფლის მეურნეობის დეპარტამენტის (USDA Organic) და სხვა საერთაშორისო სერტიფიკატების გაცემისთვის. იგი უზრუნველყოფს გლობალური ორგანული სტანდარტების დაცვას, რაც აუცილებელია პრემიუმ საექსპორტო ბაზრებზე წვდომისთვის.

მოცვის მწარმოებლებისთვის, Caucasert-ის სერტიფიკაცია ამყარებს სანდოობას მყიდველებთან, უზრუნველყოფს მიკვლევადობას, სათანადო დოკუმენტაციას და ორგანული სტანდარტების დაცვას. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ფერმერებისთვის, რომლებიც ორიენტირებულნი არიან ევროკავშირის და სპარსეთის ყურის ბაზრებზე, სადაც ორგანული მოცვი მაღალ ფასად იყიდება.

- სოფლის განვითარების სააგენტო (RDA): სოფლის განვითარების სააგენტო საქართველოში მნიშვნელოვან ფინანსურ დახმარებას სთავაზობს ფერმერებს, მათ შორის, მოცვის მწარმოებლებს, ორგანულ წარმოებაზე გადასვლისას, სერტიფიკაციისა და კონსულტაციის ხარჯების 70 %-მდე ანაზღაურებით, მაქსიმუმ 7,000 ლარის ოდენობით თითო ბენეფიციარზე; დონორი ორგანიზაციის მონაწილეობის შემთხვევაში, RDA-ს წილი მცირდება 40%-მდე და ზღვარი 4,000 ლარია. მიუხედავად იმისა, რომ ეს მხარდაჭერა არ ვრცელდება მოცვის წარმოებისთვის საჭირო ორგანულ მეთოდებზე (ამჟამად დაფინანსება მხოლოდ მევენახეობასა და მეფუტკრეობას ეხება), პროგრამა მნიშვნელოვნად ამცირებს ორგანული სერტიფიკაციისა და ექსპერტული კონსულტაციის ფინანსურ ტვირთს, რითაც ხელს უწყობს ორგანული ბიოსტანდარტების დანერგვას მოცვის მწარმოებლებს შორის მთელ საქართველოში.

საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკა

- ამერიკის შეერთებული შტატები (ორეგონი, ვაშინგტონი, მიჩიგანი): ნახერხის/ქერქის მულჩირების გამოყენებით შემალეული კვლები ნიადაგს მყავე და პროდუქტიულს ხდის. ორგანული აზოტით წვეთოვანი სასუქით მორწყვა აუმჯობესებს მოსავლიანობას. დამცავი ბადეები და მინდვრის ჰიგიენური ნორმები ეფექტურად აკონტროლებს მავნებლებს, როგორცაა, ლაქებიანი დროხოფილა (SWD) .
- ესპანეთი (უელვა, ასტურია, გალისია): დაცული კულტივაცია (გვირაბები, ბადეები) ამცირებს დაავადებებს და აუმჯობესებს ექსპორტისთვის საჭირო ხარისხს. ორგანულად სერტიფიცირებული სუბსტრატები (ფიჭვის ქერქი + ტორფი) საშუალებას იძლევა გააუმჯობესოს შეუფერებელი ნიადაგების პრობლემა. ცენტრალიზებული წინასწარი გაგრილება და შესაფუთი სათავსოები უზრუნველყოფს პროდუქტის სიჯანსაღეს ევროკავშირის ბაზრებზე წვდომისთვის.
- პოლონეთი: მცირე ფერმები თანამშრომლობენ ჯგუფური სერტიფიცირებისა და ბაზრის წვდომის გასაძლიერებლად. მექანიკური მოსავლის აღება და დამუშავება (გაყინული, წვენი) უზრუნველყოფს სტაბილურ ფასებს და ამცირებს ნარჩენებს.
- ჩილე: ძლიერი ცივი ჯაჭვის მართვა ხელს უწყობს შორ მანძილზე ექსპორტს. ბიოფუნგიციდები (Bacillus, Trichoderma) ტყის საფარის მართვასთან ერთად აკონტროლებს ძირითადი სოკოვანი დაავადებების გავრცელებას.
- იტალია (პიემონტი, ტრენტინო): ბიომრავალფეროვნების ზოლები და დამტვერავი ჰაბიტატები აძლიერებს ეკოსისტემურ სერვისებს.

მაღალი სიმკვრივის ბადისებრი სისტემები ორგანული სასუქით გამოყენებით ზრდის მოსავლიანობას, განსაკუთრებით მცირე ფერმებში.

მნიშვნელოვანი საქართველოსთვის

აღნიშნული პრაქტიკების ადაპტაცია, როგორცაა მულჩირება და ამაღლებული კვლები, ორგანული წვეთოვანი ფერტიგაცია, კომპოსტირება, კოოპერატიული მარკეტინგი და ცივი ჯაჭვის გაუმჯობესება, დაეხმარება საქართველოს ორგანული მოცვის მწარმოებლებს ნიადაგის ჯანმრთელობის გაძლიერებაში, ევროკავშირის ორგანული სტანდარტების დაკმაყოფილებაში და ექსპორტის ბაზრებზე წვდომაში.

სხვა ქვეყნების საუკეთესო პრაქტიკები: ორგანული ნუშის წარმოება

1. აშშ: ორგანული და ინტეგრირებული ნუშის სისტემები

ძირითადი ტექნოლოგიები / პრაქტიკები

- შეწყვილების დარღვევა და ფერომონული სისტემები ნაველის ბუზისთვის (NOW): აეროზოლური დისპენსერები, პასიური მეზო დისპენსერები და მიკრო-ინკაფსულირებული მეთოდები, რომლებიც განთავსებულია ბაღში შეწყვილების და კვერცხების შესამცირებლად. ეს არის ძირითადი არაქიმიური ტაქტიკა კალიფორნიის ორგანულ და ეფექტურ მავნებელთა მართვის სისტემებში. Almondsiobc-wprs.org.
- ზამთრის სანიტარია + ნუშის ნარჩენების („mummy nuts“) მართვა: ნარჩენების აგრესიული მოცილება, გასხვლის ნარჩენების დაქუცმაცება და მიწაში ჩაფვლა, რათა შემცირდეს ინოკულუმი.
- ბაღის ჰიგიენა + მოსავლის დროის მართვა: რეგიონული კოორდინირებული მართვა, დროული მოსავლის აღება და სწრაფი ფერმერული გადამუშავება ინფექციის რისკის შესამცირებლად.

საქართველოში დანერგვა

ფერომონული ხაფანგების გამოყენება და საპილოტე შეწყვილების დარღვევის პრაქტიკის განხილვა იმ შემთხვევაში, თუ/როდესაც NOW გახდება საფრთხე, ამავდროულად ხაფანგების მონიტორინგის შენარჩუნება ადრეული გაფრთხილების სისტემებთან (NOW საქართველოში არ არის დამკვიდრებული, მაგრამ წარმოადგენს საკარანტინო რისკს). პრიორიტეტი მიენიჭოს ზამთრის სანიტარიას და კოორდინირებულ მოსავლის აღებას ქვემო ქართლში, კახეთსა და შიდა ქართლში, რათა შემცირდეს მავნებლებისა და სოკოვანი ინოკულუმის გავრცელება.

2. ესპანეთი: ხმელთაშუა ზღვის ნალექებზე დამოკიდებული და სარწყავი სისტემებზე დამოკიდებული ნუში

ძირითადი ტექნოლოგიები / პრაქტიკები

- წვიმაზე დამოკიდებული ორგანული მოდელები და როტაციული კულტივაცია: ბევრი ესპანელი მწარმოებელი იყენებს წვიმაზე დამოკიდებულ, ეფექტურ ორგანულ სისტემებს, ნიადაგისა და ბიომრავალფეროვნების შესანარჩუნებლად საფარისა და შერეული კულტურებით. კვლევები მიუთითებს ზომიერ მოსავლიანობის შემცირებაზე, მაგრამ ორგანული მართვის პირობებში ხარისხის გაუმჯობესებაზე.
- ნიადაგისა და ლანდშაფტის ადაპტაცია: მრავალსახეობიანი საფარის კულტურების გამოყენება, ნიადაგის დამუშავების შემცირება და წყლისადმი მგრძნობიარე დარგვის დიზაინები, რომლებიც შეესაბამება ხმელთაშუა ზღვის მოწყვლად ფერდობებს.

საქართველოში დანერგვა

მოწყვლად ან წვიმაზე დამოკიდებულ ადგილებში (აღმოსავლეთ/ცენტრალური საქართველოს გორაკები) გამოიყენეთ მრავალსახეობიანი საფარის კულტურები და როტაციული კულტივაცია ნიადაგის ორგანული ნივთიერებების გასაზრდელად და ეროზიის შესამცირებლად (VALMEDALM-სტილის მითითებით). განიხილეთ დაბალ-ხარჯიანი ჯიშები და დარგვის სქემები, რომლებიც შეესაბამება ადგილობრივ რელიეფსა და შრომის ხელმისაწვდომობას.

3. იტალია: ტრადიციული და ორგანული მცირე მეურნეობების სისტემები

ძირითადი ტექნოლოგიები / პრაქტიკები

- დაბალ-ხარჯიანი, ფართო ორგანული ბალები და ღირებულება ლანდშაფტის/მემკვიდრეობის წარმოებიდან: სიცილიასა და სამხრეთ იტალიის ნაწილებში ორგანული ნუშის წარმოება ეფუძნება დაბალ-ხარჯიან, ფართო სისტემებს, სადაც შეზღუდულია მექანიზაცია. მწარმოებლები იყენებენ ტრადიციულ ჯიშებს და ლანდშაფტის ბრენდინგს. შერეული კულტივაცია და მინიმალური გასხვლა გავრცელებულია, ხოლო ღირებულება იზრდება ლანდშაფტისა და მემკვიდრეობის ბრენდინგის მეშვეობით.

საქართველოში დანერგვა

მცირე მეურნეობების კონტექსტში (ძველი ბალები / მოწყვლადი მიწები) გამოიყენეთ ტრადიციული/ადგილობრივად ადაპტირებული ჯიშები ორგანული ნიშური ბაზრებისთვის; ყურადღება გაამახვილეთ ხარისხზე, ბრენდის ისტორიაზე ევროკავშირის და ახლო აღმოსავლეთის ბაზრებისთვის..

დამატებითი ინფორმაცია

დამატებითი ინფორმაციისთვის ეწვიეთ შემდეგ ბმულს:

→ [ფერმერ თორნიკე მჭედლიშვილის ნუშის ბალები, ნინოწმინდას მიწები, საგარეჯო, ავიხორისა და პენტას ჯიშის ნუშის ბალები გაშენებულია 50 ჰექტარზე.](#)

მაღალ ინტენსიური ნუშის პლანტაციები

საინფორმაციო ბუკლეტი

საქართველოში ნუშის სექტორი სწრაფად იზრდება, რაც განპირობებულია შიდა გაყიდვებსა და ექსპორტზე მოთხოვნის ზრდით. ტრადიციული ნუშის ბაღები, ხშირად ფართოდ დამორებული განლაგებით და ძლიერი საძირეებით, აგვიანებს ეკონომიკური შემოსავლის მიღებას (6-8 წლამდე), მოითხოვს ინტენსიურ შრომას და უფრო მეტად მგრძნობიარეა წყლის დეფიციტისადმი. სწრაფი პროდუქტიულობისა და მიწის ეფექტურობის გაზრდის მიზნით, მწარმოებლები სულ უფრო ხშირად უპირატესობას ანიჭებენ მაღალ ინტენსიური ხეხილის სისტემებს, რომლებიც იყენებენ ჯუჯა ან ნახევრად ჯუჯა საძირეებს, ზუსტი მორწყვის და ფერტიგაციის ტექნოლოგიებს.

მაღალ ინტენსიური ნუშის სისტემები გულისხმობს ჰექტარზე 600-1200 ხის დარგვას, ტრადიციულ ხეხილის ბაღებში 150-300 ხისგან განსხვავებით. ეს შესაძლებელია ჯუჯა ან ნახევრად-ჯუჯა საძირეების გამოყენებით, რაც აკონტროლებს ხის ზრდას, ამცირებს ხის ვარჯის ზომას და უფრო ახლო დარგვის საშუალებას იძლევა. თანამედროვე ხეხილის ბაღების სისტემები იყენებენ ზუსტ მორწყვასა და ფერტიგაციას ოპტიმალური შედეგის მისაღწევად.

მაღალ ინტენსიური ნუშის პლანტაციების გაშენება

საძირეების ტექნოლოგია: ჯუჯა და ნახევრად-ჯუჯა საძირეები ხელს უწყობს ხის ზრდის რეგულირებას და ვარჯის შემცირებას, რაც უზრუნველყოფს ადრეულ მოსავლიანობას (კარგი მენეჯმენტის შემთხვევაში მე-3-4 წლიდან). ამჟამად, საქართველოში ასეთ საძირეებზე წვდომა შეზღუდულია, თუმცა სანერგეები იწყებენ თანამედროვე გენეტიკური მასალის დანერგვას, რომელიც ადაპტირებულია ნახევრადშრალი რეგიონებისთვის, როგორცაა კახეთი და ქვემო ქართლი.

ოპტიმიზებული დარგვის გეომეტრია: ვიწრო რიგების განლაგება (მაგ., 4 x 2 მ ან 4.5 x 2.5 მ დამორებით) აუმჯობესებს სინათლის განაწილებას და ჰერის ცირკულაციას, ამარტივებს მექანიკურ გასხვლას, მოსავლის აღებას და ზრდის მიწის პროდუქტიულობას.

წყლისა და საკვები ნივთიერებების ეფექტიანი მიწოდება: წვეთოვანი ირიგაციის და ფერტიგაციის სისტემები კარგად კომბინირდება მაღალ ინტენსიურ ბაღებში, რაც უზრუნველყოფს წყლისა და საკვები ნივთიერებების ზუსტ მიწოდებას, ხელს უწყობს მაღალ მოსავლიანობას, წყლის დაზოგვას და სასუქის გამოყენების შემცირებას. დაგეგმვა უნდა მოხდეს ნიადაგის ტენიანობისა და ფოთლების/ქსოვილების ანალიზის შესაბამისად.

შრომა და მექანიზაცია: კომპაქტური, მაღალი ინტენსივობით გაშენებული მცენარეები ამარტივებს სხვლის პროცესს, მავნებლების კონტროლს და მოსავლის აღებას. უფრო დიდი კომერციული ბაღები თანდათან მექანიზებული მოსავლის აღების სისტემებზე გადადიან, რაც შრომის ხარჯების შემცირებას გამოიწვევს. შესაბამისად, მცირე ფერმერებისთვის, ერთობლივი ან კოოპერატიული ტექნიკის გამოყენება შეიძლება ეფექტური ვარიანტი გახდეს.

მოსავლიანობა და მომგებიანობა: სწორად დაგეგმილ და მართულ მაღალ ინტენსიურ ბაღებს შეუძლიათ ტრადიციულ სისტემებთან შედარებით 2-3-ჯერ მეტი მოსავალის მიღება და გარდა ამისა, ისინი შემოსავალს დარგვიდან უკვე მე-4-5 წელს იძლევიან. თავდაპირველად, დარგვის ხარჯები უფრო მაღალია, მაგრამ ეფექტურობა და უფრო სწრაფი მსხმოიარობა ამცირებს ანაზღაურების დროს.

მდგრადობა: მაღალ ინტენსიური სისტემები ოპტიმიზაციას უკეთებს წყლისა და სასუქის გამოყენებას, ხელს უწყობს ორგანული დანამატების (კომპოსტი, ნაკვალევი დაფუძნებული ბიოსტიმულატორები) გამოყენებას, ამცირებს ეროზიას და ხელს უწყობს კლიმატ გონივრული სოფლის მეურნეობის განვითარებას.

დასკვნა: მაღალ ინტენსიური ბაღები ჯუჯა საძირეებით უზრუნველყოფს უფრო მაღალ პროდუქტიულობას, რესურსების ეფექტურობას და სწრაფ მომგებიანობას, რაც

ფერმერებს საშუალებას აძლევს დააკმაყოფილონ ნუშის ბაზარზე მზარდი მოთხოვნა მდგრადი მეურნეობის პრაქტიკაში გამოყენების პარალელურად.

მაღალ ინტენსიური ნუშის ბაღი საქართველოში

„შპს უდაბნო“, რომელიც საქართველოში ნუშის უდიდესი მწარმოებელია და „აჭარა ჯგუფის“ ნაწილია, 2300 ჰექტარზე გაშლილ ნუშის ვრცელ ბაღს მართავს. კომპანია ესპანური და იტალიური წარმოშობის გვიანყვავილოვან ჯიშებს ამუშავებს, მათ შორის, გუარას, სოლეტას, სუპერნოვას და ლორენ/ავიჟორს. მდგრადი სოფლის მეურნეობისადმი ერთგული კომპანია ორგანული წარმოების მეთოდებზე გადადის, ორგანული სერტიფიცირების პროცესი კი უკვე დაწყებულია. ეს გადასვლა „უდაბნოს“ რეგენერაციული სოფლის მეურნეობისადმი უფრო ფართო ვალდებულების ნაწილია, რაც მოიცავს მნიშვნელოვან ინვესტიციებს ციფრულ სოფლის მეურნეობასა და მოწინავე სარწყავ სისტემებში წყლის გამოყენების ოპტიმიზაციისა და მდგრადი პრაქტიკის მხარდასაჭერად.

ნუშის პლანტაციის გაშენების დაფინანსების შესაძლებლობები

სოფლის განვითარების სააგენტოს (RDA) პროგრამა „დანერგე მომავალი“ მიზნად ისახავს ნუშის ბაღების გაფართოებას მთელ საქართველოში, თანადაფინანსებით უზრუნველყოფს თანამედროვე ხილის ბაღის გაშენებას, მათ შორის, ჯუჯა საძირეების, წვეთოვანი ირიგაციისა და მექანიზებული მოსავლის აღების საშუალებების ჩათვლით. ეს გრანტი ხელს უწყობს პროდუქტიულობის გაზრდას და ინვესტიციიდან ანაზღაურების მიღების დროის შემცირებას, განსაკუთრებით ისეთ სტრატეგიულ რეგიონებში, როგორიცაა კახეთი და ქვემო ქართლი. ფერმერებს შეუძლიათ კიდევ უფრო გააუმჯობესონ ხილის ბაღების სიცოცხლისუნარიანობა გრანტის შეღავათიან აგროკრედიტთან გაერთიანებით, რომელიც უზრუნველყოფს ინფრასტრუქტურისა და სამუშაო აქტივების დაფინანსებას.

მსგავსი ორმაგი მხარდაჭერა საშუალებას იძლევა ინვესტიციების განხორციელება მაღალ ინტენსიურ, მაღალი ეფექტურობის ხილის ბაღებში, ამავდროულად ამცირებს საწყის ხარჯებს და დაფინანსების რისკებს.

საერთაშორისო საუკეთესო პრაქტიკა - მაღალ ინტენსიური სისტემები

ესპანეთი ნუშის წარმოების ერთ-ერთი მსოფლიო ლიდერია, განსაკუთრებით ნახევრადმშრალ ხმელთაშუა ზღვის პირობებში, რაც ძალიან ჰგავს კახეთისა და შიდა ქართლის რეგიონებს საქართველოში. ესპანელი მწარმოებლები გადავიდნენ მაღალ ინტენსიურ ნუშის ბაღებზე (2000 ხე/ჰა-ზე) ჯუჯა საძირეებით და ზეინტენსიური სისტემებით. ეს ბაღები ადრეულ მოსავალს იძლევა (2-3 წლის განმავლობაში) და მექანიზებული მოსავლის აღების საშუალებას იძლევა, რაც ამცირებს შრომის ხარჯებს. მთავარი გაკვეთილი: საძირეების ფრთხილად შერჩევა მნიშვნელოვანია გვალვაგამძლეობისა და საკვები ნივთიერებების ეფექტური სასუქის სისტემებისთვის.

კალიფორნიაში ნუშის მწარმოებლები მაღალ ინტენსიურ ბაღებში წყლის გამოყენების ოპტიმიზაციის მიზნით ზუსტ ფერტიგაციასა და ირიგაციას იყენებენ, რაც წყლის დეფიციტსა და ნიადაგის მარილიანობის პრობლემებს აგვარებს. მიწისქვეშა წვეთოვანი ირიგაცია ჯუჯა საძირეებთან ერთად უზრუნველყოფს როგორც მოსავლიანობის სტაბილურობას, ასევე, გარემოსდაცვით მდგრადობას.

ავსტრალიელი ნუშის მწარმოებლები ცხელ, მშრალ რეგიონებში ქარსაცავი ზოლებს და მაღალი ინტენსივობის ბაღებს აშენებენ. მათი პრაქტიკა აჩვენებს, თუ როგორ ზრდის ბაღის დიზაინის გარემოსდაცვითი ინსტრუმენტების ინტეგრაცია ბაღის სიცოცხლის ხანგრძლივობას და ამცირებს სიციხისგან მიყენებულ ზიანს, სტრატეგია, რომელიც კახეთის ქარიანი ველებისთვის ძალიან აქტუალურია.



ქარსაფარი ზოლის გაშენება ნუშის ბაღებში

საინფორმაციო ბუკლეტი

ნუშის ბაღები ქარის დაზიანების მიმართ ძალიან მგრძნობიარეა, განსაკუთრებით ყვავილობისა და ნუშის ნაყოფის განვითარების პერიოდში. ძლიერმა ქარმა შეიძლება გამოიწვიოს ყლორტების მტვრევა, ყვავილებისა და ნაყოფის ცვენა, აგრეთვე, ტოტების დაზიანება, რაც ამცირებს მოსავლიანობას და ბაღის სიცოცხლის ხანგრძლივობას. ქარსაფარი ზოლების შექმნა (ბუნებრივი, ფერმერების მიერ გაშენებული თუ ხელოვნური) ეფექტური საშუალებაა ბაღების დასაცავად და მათი პროდუქტიულობის გასაზრდელად.

რატომ არის საჭირო ქარსაფარი ზოლები ნუშის ბაღებში

ქარსაფარი ზოლები გადამწყვეტ როლს ასრულებს ნუშის ბაღების სტაბილურობის, პროდუქტიულობისა და გრძელვადიანი მდგრადობის შენარჩუნებაში. ისინი წარმოქმნიან დამცავ ბარიერებს, რაც ამცირებს ქარის სიჩქარეს, იცავენ მცენარეებს დამტვერვის პროცესის დარღვევისგან, ნაყოფის ცვენის, ტოტებისა და ხარაჩოების მექანიკური დაზიანებისგან.

დაცვის გარდა, ქარსაფარი ზოლები აუმჯობესებს ბაღის მიკროკლიმატს აორთქლების სიჩქარის შემცირებით და ნიადაგის ტენიანობის შენარჩუნებით, რაც ნუშის წარმოებაში ეფექტური ირიგაციის მართვის ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორია.

ასევე, ისინი ხელს უწყობენ ნიადაგის კონსერვაციას ქარისმიერი ეროზიის შემცირებით და ზედა ნაყოფიერი ფენის შენარჩუნებით, განსაკუთრებით, მსუბუქ და ეროზიისადმი მიდრეკილ ნიადაგებში.

ეკონომიკური თვალსაზრისით, ქარსაფარი ზოლები ამცირებს ნაყოფის დანაკარგებსა და ხეების დაზიანებას, რაც ზრდის მოსავლიანობას, ამცირებს მოვლისა და ხელახლა დარგვის ხარჯებს და საბოლოოდ აუმჯობესებს ბაღის მომგებიანობას.

ქარსაფარი ზოლების ტიპები

ბუნებრივი ქარსაფარი ზოლები (ცოცხალი ბარიერი): ისინი იქმნება მაღალი, სწრაფად მზარდი ხეების, როგორიცაა კვიპაროსი, ვერხვი ან ევკალიპტი (ეს უკანასკნელი მხოლოდ კონკრეტული დასავლეთის ნოტიო რეგიონებისთვისაა შესაფერისი), დარგვით.

აღნიშნული სახეობები კარგად არის ადაპტირებული საქართველოს პირობებთან. ბუნებრივი ქარსაფარი ზოლები გრძელვადიან პერსპექტივაში უზრუნველყოფს ნუშის ბაღების დაცვას და მათი მდგრადობის შენარჩუნებას. ქარის სიჩქარის შემცირების გარდა, ქარსაფარები აძლიერებს ბიომრავალფეროვნებას დამამტვერიანებლებისა და სასარგებლო მწერების ჰაბიტატის უზრუნველყოფით, რაც ხელს უწყობს ხილის ბაღის ეკოსისტემის უფრო ჯანსაღ განვითარებას.

ადამიანის მიერ შექმნილი ქარსაფარი ზოლები: ეს ზოლები შედგება ღობეებისგან ან სტრუქტურებისგან, რომლებიც დამზადებულია ისეთი მასალისგან, როგორიცაა ხე, ბამბუკი ან სინთეტიკური პანელები.

სტრუქტურული ქარსაფარი ზოლები კულტურების დაცვას გაცილებით სწრაფად უზრუნველყოფს, ვიდრე ბუნებრივი ხის ბარიერები და მათი მოქნილად

განთავსება შესაძლებელია ბადის განლაგებისა და გაბატონებული ქარის მიმართულების შესაბამისად. ისინი განსაკუთრებით სასარგებლოა ახლად-გაშენებულ ბაღებში, სადაც მნიშვნელოვანია ხეების დაცვა მათ მომწიფებამდე.

ხელოვნური ქარსაფარი ბადეები: სპეციალიზებული ქარსაფარი ბადეები დამონტაჟებულია ბომბეზე ხეხილის ბადის გარშემო, რათა უზრუნველყოს ძლიერი ქარისგან მყისიერი დაცვა. ამ ბადეებს შეუძლიათ ეფექტურად შეამცირონ ქარის სიჩქარე 40-60%-ით, ამავდროულად, უზრუნველყონ საკმარისი ჰაერის ნაკადი დამტვერვისა და ვენტილაციისთვის. ისინი იდეალურია ახალგაზრდა ნუშის ხეების დასაცავად, რომლებიც უფრო მგრძნობიარეა ქარის დაზიანების მიმართ.



სურათი 1. ქარსაცავი ზოლის დამონტაჟება ნუშის ბაღებში, წყარო: <https://www.nutsinc.ge/>

როგორ მოვაწყოთ ქარსაცავი ზოლები ნუშის ბაღებში

დაგეგმვა: (i) ოპტიმალური დაცვის უზრუნველსაყოფად, ქარსაფარი ზოლები უნდა განთავსდეს გაბატონებული ქარის პერპენდიკულარულად.

(ii) დაიგეგმოს მანძილი ხილის ბაღების ზონების დასაცავად: ქარსაფარი ზოლის მიერ ქარისგან დაცული ტერიტორია, როგორც წესი, ქარის მიმართულებით ქარსაფარი ზოლის სიმაღლეზე 8-10-ჯერ დიდ მანძილზე ვრცელდება, მაგალითად თუ ქარსაფარი ზოლის სიმაღლე 5 მეტრია ის 40-50 მეტრის რადიუსს იცავს ქარისგან.

ბუნებრივი ბარიერები: (i) სიმჭიდროვისა და ქარისგან დაცვის გაზრდის მიზნით, რამდენიმე დაყოფილი რიგის მოწყობა. (ii) მორწყვის, გასხვლისა და მოვლა-პატრონობის სამუშაოებისთვის ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფა.

ხელოვნური ბარიერები (ბადეები): მაქსიმალური ეფექტურობისთვის გამოიყენება გამძლე, ულტრაიისფერი სხივებისადმი მდგრადი ქარსაფარი ბადეები, იდეალურ შემთხვევაში, ნარგავების საფარზე 2-3 მეტრით მაღალი.

მოვლა: (i) ბუნებრივი ქარსაცავი ზოლის ხეების რეგულარული გასხვლა ფოთლების დაბალი სიმკვრივის შესანარჩუნებლად. (ii) ბადეების პერიოდულად შემოწმება, განსაკუთრებით, ქარიშხლის შემდეგ, და ნებისმიერი დაზიანების დროულად აღდგენა.

ძირითადი უპირატესობები ნუშის მწარმოებლებისთვის

- ნუშის ცვენის შემცირება ქარიან რაიონებში.
- გაუმჯობესებული დამტვერვის ეფექტურობა, რადგან ფუტკრები უკეთ მუშაობენ უფრო მშვიდ მიკროკლიმატში.
- ბადის სიცოცხლის ხანგრძლივობის გაზრდა მექანიკური დაზიანების თავიდან აცილების გზით.
- ნიადაგისა და წყლის დაზოგვა აორთქლებისა და ეროზიის შემცირების გამო.

ნუშის ბაღებში ქარსაცავი ზოლის გაშენებისთვის დაფინანსების შესაძლებლობები

სოფლის განვითარების სააგენტოს „შეღავათიანი აგროკრედიტის“ პროგრამა ეხმარება ნუშის მწარმოებლებს ხილის ბაღების გაშენებასა და ქარსაცავი ხეების დარგვაში. აღნიშნული გამოიხატება აგრო სესხების წლიური პროცენტის უმეტესი ნაწილის სუბსიდირებით ბადის პროდუქტიულობამდე მიყვანის წლებში. ეს ამცირებს საწყის საინვესტიციო ხარჯებს და ზრდის ხელმისაწვდომობას კრედიტზე, რაც ფერმერებს საშუალებას აძლევს, დაწერონ კლიმატ-გონივრული ბადის მართვის პრაქტიკა, დაიცვან ხეები ქარისგან მიყენებული ზიანისგან, გააუმჯობესონ გრძელვადიანი პროდუქტიულობა და გააძლიერონ კონკურენტუნარიანობა რეგიონულ და საერთაშორისო ბაზრებზე.

საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკა

ამერიკის შეერთებული შტატები: აშშ-ში, განსაკუთრებით კალიფორნიაში, ქარსაფარი ზოლები ხილის ბაღების კონსერვაციის დაგეგმვის განუყოფელი ნაწილია. ისინი, როგორც წესი, განლაგებულია გაბატონებული ქარების პერპენდიკულარულად, ხოლო ქარისგან დაცული ზონა ქარსაფარი ბარიერის სიმაღლეზე 10-20-ჯერ მეტ რადიუსზე ვრცელდება. მთელი წლის განმავლობაში თავშესაფრის, ბიომრავალფეროვნების სარგებლისა და მავნებლების რისკების შემცირების მიზნით, სასურველია მრავალრიგიანი კომბინირებული სისტემები, რომლებიც აერთიანებს მარადმწვანე და ფოთოლმცვევან სახეობებს. სათანადო სიმჭიდროვე (დაახლოებით 40-60%) უზრუნველყოფს ქარის ეფექტურ შემცირებას ტურბულენტობის გარეშე.

ავსტრალია და ახალი ზელანდია: ავსტრალიასა და ახალ ზელანდიაში ქარსაფარი ზოლები ძირითადად ორიდან ხუთამდე რიგად განლაგებული

ადგილობრივი, გვალვამძლე სახეობების მოშენებაზეა ორიენტირებული. ხეხილის ბაღის ხეების დაჩრდილვის მინიმიზაციის მიზნით, დარგვის ორიენტაცია ხშირად ჩრდილოეთიდან სამხრეთის მიმართულებითაა. დარგვის დროს, ძირხველების სწრაფი დახურვისა და ერთგვაროვანი სიმკვრივის მისაღწევად, ყურადღება ენიჭება სათანადო მორწყვასა და ადრეულ გასხვლას, რაც უზრუნველყოფს ხანგრძლივ ეფექტურობას ძლიერი სანაპირო და შიდა ქარების დროს.

ხმელთაშუა ზღვის ევროპა: ესპანეთი, იტალია, საბერძნეთი: ხმელთაშუა ზღვის ნუშის მწარმოებელ რეგიონებში ქარსაფარი ზოლები იცავს ცხელი, მშრალი ქარისა და ნიადაგის ეროზიისგან. გავრცელებულ სახეობებს შორისაა კვიპაროსი, ზეთისხილი და ვერხვი, რომლებიც დარგულია ნახევრად გამტარი რიგებით, რათა ჰაერის ნაკადი დამტკვრისთვის იყოს ხელმისაწვდომი და ამავდროულად, ქარის სიჩქარე 50%-მდე შემცირდეს. ბარიერები, როგორც წესი, 6-7 მეტრის სიმაღლისაა და ერთმანეთისგან 80-100 მეტრის დაშორებითაა განთავსებული, რაც ხელს უწყობს მიკროკლიმატის სტაბილიზაციას და ნიადაგის ტენიანობის შენარჩუნებას.

ჩილე (ცენტრალური ველი): ქარსაცავი ზოლები იცავს მოცვის პლანტაციებს ძლიერი წყნარი ოკეანის ქარებისგან. ხშირად იყენებენ ეკალიპტუს ან სწრაფად მზარდ ფიჭვის ხეებს საფეხურებად, მრავალრიგიან განლაგებაში. ბარიერები 5–6 მეტრი სიმაღლისაა და დაშორება ისეა დაგეგმილი, რომ ეფექტურად დაფაროს რამდენიმე ბაღის ბლოკი.

ჩინეთი (შანდუნი, ლიონინგი): ბაღებში გამოყენებულია შერეულ-სახეობრივი (ვერხვის, ტირიფის, და ადგილობრივი ბუჩქები) ქარსაფრები. რიგები საფეხურებადაა განლაგებული და შექმნილია ნახევრად-მშრალ რეგიონებში ქვიშისა და მტვრის შეღწევის შესამცირებლად. მსგავსი ტექნიკა, ამავდროულად, ინარჩუნებს ჰაერის ნაკადს დამტკვრისთვის.

თურქეთი (ეგეოსისა და მარმარას რეგიონები): მცირე ხილისა და კენკრის ქარსაფრებში გამოიყენება კვიპაროსი, ფიჭვი და ადგილობრივი ბუჩქები. მრავალრიგიანი, სხვადასხვა სიმაღლის ბარიერი მცენრეებს იცავს ცივი ჩრდილოეთის ქარებისგან და ამცირებს აორთქლებას ცხელი, მშრალი ზაფხულის პერიოდში.

დამატებითი ინფორმაცია

დამატებითი ინფორმაციისთვის გადადით ბმულზე:

→ [რა არის ქარსაცავი ზოლი და რატომ სჭირდება ის ფერმერს ბაღებში](#)

მონო-სასუქების გამოყენებით ფერტიგაცია მოცვისა და ნუშის წარმოებაში

საინფორმაციო ბუკლეტი

საკვები ნივთიერებების მიწოდება წვეთოვანი სარწყავი სისტემით ერთ-ერთი ყველაზე ზუსტი და ეფექტური მეთოდია, რომელიც უზრუნველყოფს ელემენტების მცენარისთვის პირდაპირ მიწოდებას ფესვთა სისტემის ზონაში. წყალში ხსნადი მონო-სასუქების გამოყენება საშუალებას აძლევს ფერმერებს მთავარ საკვები ნივთიერებების შემადგენლობა კულტურის განვითარების კონკრეტულ სტადიას, გაზარდონ შეწოვის ეფექტურობა და შეამცირონ დანაკარგები.

მოცვი

მოცვისთვის განოციერების სიზუსტე განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მათი ფართო, ბოჭკოვანი ფესვთა სისტემის, ვიწრო pH ტოლერანტობის (4.5–5.5) და აზოტის (N), კალიუმის (K), მაგნიუმის (Mg), კალციუმის (Ca) და მიკროელემენტების მუდმივი მოთხოვნილების გამო. ოპტიმალური კვებისთვის გამოიყენება, მაგალითად, კალიუმის ნიტრატი (KNO_3), ამონიუმის ფოსფატი, კალციუმის ნიტრატი $[Ca(NO_3)_2]$ და მაგნიუმის სულფატი ($MgSO_4$).

მაღალი გვირაბული ტიპის ან კონტეინერული სისტემების პირობებში, სადაც ფესვთა ზონები შედგება ტორვის, ქოქოსის ან პერლიტის სუბსტრატებისგან, საკვები ნივთიერებების ზუსტი და რეგულარული მიწოდება კიდევ უფრო კრიტიკული ხდება, რადგან ამ მასალებს დაბალი ბუფერული უნარი აქვთ და საჭიროა ხშირად დაბალანსებული კვება ოპტიმალური ზრდის შესანარჩუნებლად.

ნუში

მონო-სასუქების გამოყენება ეფექტურია საქართველოს ნახევრად მშრალ კლიმატურ პირობებში, სადაც საკვები ნივთიერებების ზუსტი მართვა განსაზღვრავს მოსავლიანობას და ნუშის გულის ხარისხს. ნუშის ხეებს აქვთ ღრმა, მგრძნობიარე ფესვთა სისტემა და სპეციფიკური მოთხოვნილებები

ფენოლოგიური ეტაპების მიხედვით. შარდოვანას (N), კალიუმის ნიტრატის (K), ამონიუმის ფოსფატის (P), კალციუმის ნიტრატის (Ca) და მაგნიუმის სულფატის (Mg) სათანადო რაოდენობით და დროულად მიწოდება უზრუნველყოფს საკვები ნივთიერებების უკეთ შეწოვას, ამცირებს გამორეცხვის დანაკარგებს და ხელს უწყობს ვეგეტატიური და რეპროდუქციული განვითარების ბალანსს.

მონო-სასუქზე დაფუძნებული სისტემები საკვები ნივთიერებების ზუსტი კონტროლის, ერთგვაროვანი განაწილების და რესურსების ეფექტური გამოყენების პარალელურად ხელს უწყობს მდგრადი და მაღალი ხარისხის წარმოების მიღწევას.

რატომ არის მონო-სასუქით ნიადაგის განოციერება მნიშვნელოვანი მოცვისა და ნუშის წარმოებაში

მონო-სასუქზე დაფუძნებული ფერტიგაციის სისტემების დანერგვა მნიშვნელოვან სასოფლო-სამეურნეო, ეკონომიკურ და გარემოსდაცვით უპირატესობებს სთავაზობს როგორც ნუშის, ისე მოცვის მწარმოებლებს საქართველოში. წვეთოვანი ირიგაციის საშუალებით საკვები ნივთიერებების ზუსტი მიწოდების შესაძლებლობის გამო, ეს სისტემები ეფექტურს ხდიან მცენარეთა კვებას,

აუმჯობესებენ რესურსების გამოყენებას და ზრდიან მაღალი ღირებულების ბაღების კულტურების მდგრადობას ქვეყნის ნახევრად მშრალ და სუბტროპიკულ კლიმატურ პირობებში.

მონო-სასუქით განოყიერება: მიუხედავად იმისა, რომ ნუში და მოცვი განსხვავდება ფესვის სტრუქტურითა და საკვები ნივთიერებების დინამიკით, ორივე კულტურას სჭირდება მკაცრად კონტროლირებადი, განვითარების ეტაპისთვის სპეციფიკური კვება ოპტიმალური მოსავლიანობისა და ხარისხის მისაღწევად.

საკვები ნივთიერებების მიზნობრივი მიწოდება: მოცვისა და ნუშს თითოეულ ფენოლოგიურ ეტაპზე განსხვავებული საკვები ნივთიერებების მოთხოვნილება აქვთ. მონო-სასუქების გამოყენება საშუალებას აძლევს მწარმოებლებს დამოუკიდებლად და ზუსტად მიაწოდონ თითოეული საკვები ნივთიერება, თავიდან აიცილონ ანტაგონისტური რეაქციები (მაგ., Ca-P ნალექი), რაც შეიძლება მოხდეს რთული სასუქების გამოყენებისას.

საკვები ნივთიერებების გამოყენების გაუმჯობესებული ეფექტურობა: მონო-სასუქებით ნიადაგის განოყიერება უზრუნველყოფს საკვები ნივთიერებების შეწოვის 80-90%-იან ეფექტურობას, რაც მნიშვნელოვნად აღემატება ტრადიციული სასუქების გამოყენებისთვის დამახასიათებელ 40-60%-იან მაჩვენებელს. საკვები ნივთიერებები პირდაპირ მიეწოდება ფესვების შთანთქმის ზონას, რაც ამცირებს აორთქლების ან ზედაპირული ჩამონადენის შედეგად გამოწვეულ დანაკარგებს - აღნიშნული განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ფართო, ბოჭკოვანი ფესვთა სისტემის მქონე მოცვისა და ნახევრად-მშრალ ნიადაგებში მოყვანილი ნუშისთვის.

რესურსებისა და ხარჯების ეფექტიანობა: საკვები ნივთიერებების მიწოდების მოსავლის საჭიროებებთან შესაბამისობაში მოყვანით, ფერტიგაცია ამცირებს სასუქების მთლიან გამოყენებას 15-40%-ით და აუმჯობესებს წყლის გამოყენების ეფექტურობას 10-30%-ით. მოცვის შემთხვევაში, ის, ასევე, ამცირებს შრომის მოთხოვნებს და საშუალებას იძლევა სწრაფად გამოსწორდეს დეფიციტი ნიადაგის ან ფოთლის ქსოვილის ყოველკვირეული ანალიზის საფუძველზე.

კლიმატ-გონივრული და ეკოლოგიურად მდგრადი ეფექტი: მონო-სასუქის გამოყენებით ნიადაგის განოყიერება მინიმუმამდე ამცირებს საკვები ნივთიერებების გამოყოფას და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურებას, რაც ამცირებს ნიადაგის დამლაშების რისკს - მზარდ საფრთხეს საქართველოს ხეხილის ბაღებში, სადაც მიწისქვეშა წყლის დონე ზედაპირთან ახლოსაა. გარდა ამისა, სისტემა ხელს უწყობს კლიმატის ცვლილებისადმი მდგრად მეურნეობას, ვინაიდან საკვები ნივთიერებებისა და წყლის მიწოდება შესაძლებელია გვალვის ან სიცხის სტრესის პირობებში, რაც ინარჩუნებს პროდუქტიულობას ცვალებადი ამინდის პირობებშიც კი.

მონო-სასუქის სარწყავი სისტემის გამოყენება მოცვისა და ნუშის მოყვანისას

სისტემის მოწყობა: მოცვისა და ნუშის ეფექტიანი ფერტიგაციისთვის საჭიროა წვეთოვანი სარწყავი სისტემის არსებობა, რომელიც აღჭურვილია სარწყავი ინჟექტორებით, რომლებსაც შეუძლიათ საკვები ნივთიერებების თანმიმდევრული ან პროპორციული მიწოდება:

- ნალექების თავიდან ასაცილებლად, კალციუმის, ფოსფატის და სხვა პოტენციურად რეაქტიული სასუქებისთვის უნდა მოეწყოს ცალკეული საკვები ნივთიერებების ავზები.
- მოცვის კონტეინერულ სისტემებში გამოიყენება დაბალი მოცულობის გამფრქვევები (1-2 ლ/სთ), რაც უზრუნველყოფს ერთგვაროვან განაწილებას ყველა ქოთანში. შეინარჩუნეთ 10-20%-იანი გამორეცხვის ფრაქცია მორწყვის თითოეულ ციკლში, რათა თავიდან აიცილოთ მარილის დაგროვება სუბსტრატში.
- ნუშის ბაღებში, უზრუნველყავით გამფრქვევების თანაბარი დაშორება წვეთოვანი ხაზების გასწვრივ, რათა ფესვთა ზონაში ნიადაგი ერთგვაროვნად დასველდეს.
- ყოველი ფერტიგაციის შემდეგ, კარგად გარეცხეთ სარწყავი ხაზები სუფთა წყლით, რათა თავიდან აიცილოთ სამომავლოდ სისტემის თხევადის სასუქისგან შესაძლო გაჭედვა ან ქიმიური ნარჩენების დაგროვება.

ეტაპების მიხედვით სპეციფიკური საკვები ნივთიერებების გამოყენება: მოცვისა და ნუშის საკვები ნივთიერებების საჭიროება მათი ფენოლოგიური სტადიების მიხედვით განსხვავდება; ეტაპების მიხედვით ზუსტი სასუქის შეტანა ზრდის მცენარის პროდუქტიულობას, ხარისხს და გრძელვადიან ჯანმრთელობას:

ადრეული ზრდა (კვირტების გაშლიდან ყვავილობამდე): ვეგეტატიური ზრდის ხელშესაწყობად გამოიყენება შარდოვანა ან ამონიუმის ნიტრატი აზოტის (N) სახით, ხოლო კალციუმის ნიტრატი $[Ca(NO_3)_2]$ ყვავილობის გასაუმჯობესებლად, უჯრედის კედლების გასამლიერებლად და ყვავილის ბოლოში ან წვერის დამწვრობის დარღვევების მინიმინიზაციისთვის.

გამწვანებიდან ნაყოფის განვითარებამდე: გამოიყენეთ კალიუმის ნიტრატი (KNO_3) ნაყოფის ზომის შევსების და შაქრის დაგროვების გასაზრდელად. გამოიყენეთ მაგნიუმის სულფატი ($MgSO_4$) ქლოროფილის სინთეზის მხარდასაჭერად და ფოთლების ჯანმრთელობის შესანარჩუნებლად. დაამატეთ ამონიუმის ფოსფატი $[(NH_4)_3PO_4]$ ენერგიის გადაცემისა და ნუშის ან მოცვის ადრეული განვითარებისთვის ფოსფორის (P) უზრუნველსაყოფად.

მოსავლის აღების შემდგომი ეტაპი: გამოიყენეთ დაბალანსებული N-K ფერტიგაციის რეჟიმი საკვები ნივთიერებების მარაგების შესავსებად, მოსავლის აღების შემდგომი ფოთლების შენარჩუნების, ფესვების რეგენერაციის და ყვავილის კვირტების დიფერენციაციის წასახალისებლად შემდეგი სეზონისთვის.

კონტინერული სისტემები (მოცვი): ფესვთა ზონის სტაბილური ტენიანობისა და საკვები ნივთიერებების დონის უზრუნველსაყოფად შეინარჩუნეთ საკვები ნივთიერებების უფრო დაბალი კონცენტრაცია (ელექტრული გამტარობა [EC] 1.2–1.5 დს/მ), მაგრამ უფრო მაღალი გამოყენების სიხშირე (ყოველდღიური ან მრავალჯერადი მოკლე სასუქის ციკლები).



სურათი 1. მოცვის ფერტიგაცია პერუში (წყარო: itc.se)

მონიტორინგი და კორექტირება: საკვები ნივთიერებების ოპტიმალური ბალანსის შესანარჩუნებლად და ფიზიოლოგიური სტრესის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია უწყვეტი მონიტორინგი:

- ფოთლის ქსოვილისა და ნიადაგის/სუბსტრატის ანალიზი უნდა ჩატარდეს ყოველთვიურად (ან ორ კვირაში ერთხელ კონტინერულ სისტემებში) დეფიციტის გამოსავლენად და საკვები ნივთიერებების კორექტირების დასაგეგმად.
- მაღალი გვირაბის მქონე მოცვის შემთხვევაში, რეგულარულად უნდა გაკონტროლდეს დრენაჟის ელექტრული გამტარობა და pH, რათა თავიდან აიცილოთ საკვები ნივთიერებების დაგროვება ან ფესვთა სისტემის სტრესი.

პერიოდულად შესაცვლელია სასუქის მოცულობა და კონცენტრაცია ნალექების, აორთქლების სიჩქარისა და კულტურის ზრდის ეტაპის მიხედვით, რათა უზრუნველყოფილ იქნას წყლისა და საკვები ნივთიერებების ეფექტური მიწოდება ცვალებად კლიმატურ პირობებში.

ინტეგრაცია დამატებით პრაქტიკასთან: სასუქის ინტეგრირება ნიადაგისა და წყლის მართვის უფრო ფართო სტრატეგიებთან აუმჯობესებს სისტემის მუშაობას და მდგრადობას:

- შეურიეთ სასუქი კომპოსტირებულ ორგანულ მასალებს ან ორგანულ მულჩებს (მაგ., ფიჭვის ქერქი, ნახერხი) ტენიანობის შესანარჩუნებლად, ზედაპირული აორთქლების შესამცირებლად და ნიადაგის სტრუქტურის შესანარჩუნებლად.
- დაგეგმეთ ირიგაციის აორთქლების სიჩქარის მიხედვით, ფესვთა ზონაში ჰაერისა და წყლის ბალანსის ოპტიმიზაციისა და საკვები ნივთიერებების გამორეცხვის მინიმიზაციის მიზნით.
- პერიოდულად შეიყვანეთ ბაღებში ორგანული ნივთიერებები, რათა გააუმჯობესოთ ნიადაგის მიკრობული აქტივობა, ხელი შეუწყოს საკვები ნივთიერებების ციკლს და ნიადაგის ხანგრძლივ ნაყოფიერებას.



სურათი 2. ნუშის და მოცვის წარმოებაში მონო-სასუქების გამოყენება (წყარო: Haifa-group)

ახალი ბაღების დაფინანსების შესაძლებლობები

შედავითანი აგროკრედიტის პროგრამის ფარგლებში, საქართველოს მთავრობა, სოფლის განვითარების სააგენტოს (RDA) მეშვეობით, ხელს უწყობს ახალი ნუშის ბაღების დაარსებას. პროგრამა ფარავს კომერციული აგროკრედიტის საპროცენტო განაკვეთის ძირითად ნაწილს ბაღის პროდუქტიული პერიოდის განმავლობაში. გარდა ამისა, შესაძლებელია საკრედიტო გარანტია სესხის 80%-მდე, რაც ხსნის ტრადიციული სესხის უზრუნველყოფის საჭიროებას და ფერმერებს უმარტივებს ფინანსებზე წვდომას.

არაპროდუქტიულ წლებში, RDA დაფარავს ბაღის მართვისა და მოვლის აუცილებელ ხარჯებს, მათ შორის, მონო-სასუქების გამოყენებას. აღნიშნული უზრუნველყოფს ხეების სწორად დარგვას და ხელს უწყობს ეფექტური ფერტიგაციისა და საკვები ნივთიერებების მართვის პრაქტიკის დანერგვას ბაღის სრულ პროდუქტიულობამდე.

საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკა

კალიფორნია, აშშ: კალიფორნია, მსოფლიოში წამყვანი ნუშის მწარმოებელი, ფართოდ იყენებს ნიადაგის მონო-სასუქით განაყოფიერების ტექნიკას. კვლევები აჩვენებს, რომ რეგიონში ნუშის მწარმოებლების 78%-ზე მეტი იყენებს ფერტიგაციას აზოტის შესატანად. ამ მეთოდმა გააუმჯობესა აზოტის გამოყენების

ეფექტურობა და შეამცირა გარემოზე ზემოქმედება. გარდა ამისა, ერთ-ერთმა კვლევამ აჩვენა, რომ ფერტიგაციით განოყიერების ტრადიციულ, 1 ივნისის ზღვარს მიღმა გახანგრძლივებამ გამოიწვია მოსავლიანობის ზრდა და აზოტის ნარჩენების შემცირება.

სამორა, ესპანეთი: ესპანეთის ქალაქ სამორაში, ნუშის მწარმოებლებმა წარმატებით განახორციელეს ნიადაგის სასუქით განოყიერება Haifa Poly-Feed™-ის გამოყენებით, რომელიც წარმოადგენს წყალში ხსნად პრემიუმ კლასის მონო-სასუქს დაშემუშავებულია Haifa Group-ის მიერ. თავის მხრივ, Haifa Group მცენარეთა კვებისა და ზუსტი ფერტიგაციის გლობალური ლიდერია. Poly-Feed™ ფორმაციები უზრუნველყოფს დაბალანსებულ საკვებ ნივთიერებებს (N, P, K, Ca და Mg), რომლებიც მორგებულია ნუშის ხეების სხვადასხვა ფენოლოგიურ სტადიაზე და უზრუნველყოფს მის ეფექტურ შეწოვას სარწყავი სისტემის მეშვეობით.

ისრაელი: ისრაელმა ჩაატარა ყოვლისმომცველი კვლევა ნუშის ბაღებში ფერტიგაციის შესახებ. კვლევები ფოკუსირებული იყო აზოტისა და კალიუმის გამოყენების ოპტიმიზაციაზე ფერტიგაციის გზით, რაც ნუშის ზრდასა და მოსავლიანობის გაუმჯობესებას იწვევს.

ჩილე (სამხრეთ ამერიკა): ჩილეს მოცვის ფერმები (განსაკუთრებით ნუბლესა და არაუკანიას რეგიონებში) იყენებენ Netafim-ის ან Automat-ის სასუქის დანადგარებს 4-6 მონო-სასუქის ავზებით. კალიუმის ნიტრატი, კალიუმის ნიტრატი, ამონიუმის ფოსფატი და მაგნიუმის სულფატი თანმიმდევრულად შეჰყავთ, რაც ყოველკვირეულად რეგულირდება ფოთლის ქსოვილის ანალიზის მიხედვით. აღსანიშნავია, რომ მათი კლიმატი და ნიადაგის პირობები (მჟავე ვულკანური ნიადაგები, 900–1500 მმ ნალექი) დამახასიათებელია დასავლეთ საქართველოსთვის.

პოლონეთი: პოლონელი მოცვის მწარმოებლები დაბალი pH-ის ქვიშიან ნიადაგებში მონო-ფერტიგაციას Venturi-ს ან Dosatron-ის სისტემების საშუალებით იყენებენ. პროგრამები ხშირად მოიცავს შარდოვანას + მაგნიუმის სულფატის გამოყენებას სეზონის დასაწყისში, კალიუმის ნიტრატს + ფოსფორმჟავას მსხმოიარობის დროს და კალიუმის ნიტრატს მოსავლის აღების შემდეგ, მსგავსი მეთოდის გამოყენება რეკომენდებულია საქართველოსთვის.

ესპანეთი (უელვას რეგიონი, ანდალუსია): მოცვის ფერტიგაცია მთლიანად მონო-სასუქზეა დაფუძნებული, რაც გარემოს დაცვისა და pH-ის მკაცრ კონტროლს უზრუნველყოფს. სასუქის ავზები A–D მოიცავს: A (კალიუმის ნიტრატი), B (კალიუმის ნიტრატი + მაგნიუმის სულფატი), C (ამონიუმის ფოსფატი), D (მჟავიანობის გამამდიერებელი ხსნარი). ეს მოდელები Netafim-ის სასწავლო მასალებში გამოიყენება და მათი პირდაპირ რეპლიკაცია შესაძლებელია საქართველოს ფერმებში.

დამატებითი ინფორმაცია

→ დამატებითი ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია შემდეგ ბმულებზე გადასვლით: [Optimal Fertigation Techniques - Ensuring Success](#)



ნუშის შეგროვებისა და დისტრიბუციის ცენტრები

საინფორმაციო ბუკლეტი

ნუშის წარმოება საქართველოში დინამიკურად ვითარდება, განსაკუთრებით, კახეთის, ქვემო ქართლისა და შიდა ქართლის რეგიონებში. თუმცა, მოსავლის აღების შემდგომი სირთულეები მნიშვნელოვნად ზღუდავს სექტორის მომგებიანობასა და ექსპორტის პოტენციალს. ფერმერთა უმეტესობა ხასიათდება მცირე და საშუალოდ ზომის მეურნეობებით (1-10 ჰა), რომლებსაც, უმეტესწილად, არ აქვთ წვდომა მექანიზებულ და ავტომატიზებულ გაშრობის, დაქუცმაცების, დახარისხებისა და შენახვის ტექნოლოგიებზე. შესაბამისად, აღნიშნული პროცესი საჭიროებს მნიშვნელოვან ინვესტიციებს. მსგავსი შეზღუდვების გამო ნუში ხშირად იყიდება მოსავლის აღებისთანავე ნედლი სახით და მნიშვნელოვნად დაბალ ფასად. შედეგად იზრდება მოსავლის დანაკარგები და მცირდება საერთაშორისო ბაზრებზე გასვლის შესაძლებლობა.

ნუშის შენახვის და დამუშავების ეტაპები და აღჭურვილობა

შეგროვებისა და გადამუშავების ცენტრების შექმნა გადამწყვეტად შეცვლის არსებულ მდგომარეობას. კერძოდ, ისინი უზრუნველყოფს ცენტრალიზებულ ინფრასტრუქტურას მცირე და საშუალო ფერმერებისთვის, გააუმჯობესებს ნუშის გულის ხარისხს ევროკავშირის სტანდარტების შესაბამისად, გააჩანგრძლივებს შენახვის ვადას და შეამცირებს დანაკარგებს, ასევე, გააფართოვებს ბაზარზე წვდომას და გაზრდის ფერმერთა შემოსავლებს.

ნუშის შენახვისა და დამუშავების ეტაპები და აღჭურვილობა

ნუშის ეფექტური შეგროვებისა და გადამუშავების ცენტრები ეფუძნება სპეციალიზებული აღჭურვილობის კოორდინირებულ სისტემას, რომელიც უზრუნველყოფს პროდუქტის ხარისხის შენარჩუნებას, მოსავლის აღების შემდგომი დანაკარგების შემცირებას და სურსათის უვნებლობის დაცვას.

წინასწარი გაწმენდა და დახარისხება: პროცესი იწყება წინასწარი გაწმენდით, რომლის დროსაც გამოიყენება ისეთი მოწყობილობები, როგორიცაა კენჭების მოსაშორებლები, აეროდინამიკური გამწმენდი

მოწყობილობები (ასპირატორები), საბერველები და მექანიკური დამხარისხებლები. მსგავსი დანადგარები ნუშს მტვერს, ჩხირებს, ნაჭუჭს და სხვა მინარევებს ამორებს. წმენდის შემდეგ ზომის დამხარისხებელი მოწყობილობები და კლასიფიკატორები გამოიყენება ნუშის ზომის მიხედვით გამოსაყოფად, რაც აუმჯობესებს ნუშის ტევების პროცესის ეფექტურობას.

გარეთა მწვანე მასის მოცილება და გატეხვის ეტაპი: გასუფთავების შემდეგ ნუში გადის მწვანე გარე გარსის მოცილებისა და გატეხვის პროცესს. მწვანე გარე გარსის მოსაცილებელი დანადგარები ამორებს გარე ნაწილს, ხოლო ტეხვის მოწყობილობები ამტვრევს ნუშის ნაჭუჭს ისე, რომ ნუშის გული არ დაზიანდეს. თანამედროვე მრავალსაფეხურიანი სისტემები უზრუნველყოფს ნაზ გადამუშავებას და ნუშის მთლიანი გულის მაღალი ხარისხით შენარჩუნებას.

გაცალკევება და გაწმენდა: ნუშის ნაჭუჭის გატეხვის შემდეგ, ხდება ნუშის გულის განცალკევება ნაჭუჭის ნატეხებისგან სპეციალური გაცალკევების (shell-kernel separators) და ჰაერით წმენდის (air aspirators) სისტემების საშუალებით. ეს ეტაპი მნიშვნელოვანია მაღალი ხარისხის ნუშის გულის მიღებისთვის, სანამ გადაინაცვლებს შემდგომი დამუშავების ეტაპზე. ასევე, გამოიყენება მტვრისა და ნარჩენების მოსაშორებელი სისტემები, რათა სამუშაო გარემო დარჩეს ჰიგიენურად სუფთა.

ბლანშირება, ნუშის თხელი ყავისფერი კანის მოცილება და გაშრობა: პროდუქტის მოთხოვნებიდან გამომდინარე, ნუშის გულს შესაძლოა ჩაუტარდეს ბლანშირება/ნახევრად მოხალვა და ნუშის თხელი ყავისფერი კანის (პელიკულის) მოცილება. ეს პროცესი მოიცავს ნუშის წყალში ჩალბობას ან ორთქლით ბლანშირებას, რასაც მოჰყვება მექანიკური ფილების მოცილება. ნუშის გული შემდეგ გადის გაშრობისა და გაგრილების ერთეულებზე, რომლებსაც ნუშის ტენიანობა დაჰყავს უსაფრთხო შენახვის დონემდე და უზრუნველყოფს პროდუქტის ხარისხის სტაბილურობას.

მოხალვა და პასტერიზაცია: ზოგიერთი გადამამუშავებელი ცენტრი მოიცავს მოხალვის ან პასტერიზაციის ეტაპებს. მოხალვა-დამუშავების აპარატების საშუალებით ძლიერდება არომატი, ფერი და ტექსტურა, ხოლო პასტერიზაციის სისტემები უზრუნველყოფს მიკრობულ უსაფრთხოებას და საერთაშორისო კვების სტანდარტებთან შესაბამისობას, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ექსპორტზე ორიენტირებული პროდუქტებისთვის.

დახარისხება და ხარისხის კონტროლი: პირველადი დამუშავების შემდეგ, ნუში გადის დახარისხებისა და ოპტიკური სორტირების დანადგარებს, რომლებიც აფიქსირებენ და ამორბენ გაუფერულეულ, გატეხილ ან დეფექტურ ნუშის გულებს, ასევე, ზედმეტ უსარგებლო ნივთიერებებს. ამ დანადგარებს ემატება ლითონის დეტექტორები და ხელით შეგროვების მაგიდები, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს პროდუქტის მაღალი ხარისხი და უსაფრთხოება შეფუთვამდე.

შეფუთვა და შენახვა: გადამამუშავებული ნუში იწონება, იფუთება და ილუქება ავტომატური შევსებისა და ეტიკეტირების სისტემების გამოყენებით. გრძელვადიანი შენახვა ხდება სილოსებში, ყუთებში ან ტემპერატურისა და ტენიანობის კონტროლირებად საწყობებში, რაც ხელს უწყობს ნუშის გულის სიჯანსაღის შენარჩუნებას, მავნებლების მიმართ მოწყვლადობის პრევენციას და ექსპორტისთვის პროდუქტის ღირებულების შენარჩუნებას.

ტრანსპორტირებისა და დამუშავების სისტემები: ეტაპებს შორის მასალის ეფექტურ ნაკადს უზრუნველყოფს ვედროების ამწევი მოწყობილობები, ქამრისა და ხრახნიანი კონვეიერები და ვიბრაციული მიმწოდებლები, რომელთა საშუალებით ნუში ნაზად

გადაადგილდება და მინიმუმამდე ამცირებს მექანიკური დაზიანების რისკს. მტვრის შეგროვებისა და ჰაერის ფილტრაციის სისტემები უზრუნველყოფს ჰიგიენასა და უსაფრთხოებას მთელს ობიექტზე.

დამატებითი ღირებულება: სურვილისამებრ, მოხალვა, ნაწილობრივი მოხალვა და ნაჭრებად დაქუცმაცება უფრო მაღალი ღირებულების საჭმლისა და საკონდიტრო ნაწარმის ბაზრებზე შესასვლელად.

ავტომატიზაცია და კონტროლი: თანამედროვე ნუშის ჰაბები ხშირად აერთიანებენ ავტომატიზაციის, მონიტორინგისა და კონტროლის ტექნოლოგიურ სისტემებს, როგორცაა პროგრამირებადი ლოგიკური კონტროლერი (Programmable Logic Controller) ან ზედამხედველობისა და მონაცემების შეგროვების სისტემა (Supervisory Control and Data Acquisition).

ეს სისტემები ოპერატორებს საშუალებას აძლევს, რეალურ დროში აკონტროლონ მუშაობა, ენერგიის მოხმარება და პროდუქტის ნაკადი. გარდა ამისა, ნიმუშების აღება და ლაბორატორიული აღჭურვილობა გამოიყენება ტენიანობის, ავლატოქსინის და სხვა ხარისხის პარამეტრების შესამოწმებლად მიკვლევადობისა და სერტიფიცირების მიზნით.



სურათი 1. ნუშის შეგროვებისა და დისტრიბუციის ცენტრი, წყარო: [ნუშისა და კაკლის მწარმოებელთა ასოციაცია](#)

საოპერაციო სარგებელი:

- შემცირებული საინვესტიციო ტვირთი: ფერმერებს შეუძლიათ პროფესიონალური დონის აღჭურვილობაზე წვდომა ინდივიდუალური წინასწარი კაპიტალური ხარჯების გარეშე.
- ბაზარზე წვდომის გაზრდა: შიდა და ევროკავშირის ბაზრებისთვის განკუთვნილი პრემიუმ კლასის ნუში 30-50%-ით მაღალ ფასებში რეალიზდება.
- მოსავლის აღების შემდგომი დანაკარგების შემცირება: ცენტრალიზებული გაშრობა და შენახვა ამცირებს ობის, მავნებლების დაზიანების და გაუფუჭების შედეგად მიყენებულ დანაკარგებს.
- ხარისხის სტანდარტიზაცია: უზრუნველყოფს ექსპორტისა და სურსათის უვნებლობის რეგულაციების დაცვას.

დაფინანსების შესაძლებლობები

სოფლის განვითარების სააგენტოს (RDA) პროგრამა „გადამამუშავებელი და შემნახველი საწარმოების

თანადაფინანსება“ უზრუნველყოფს მიზნობრივ ფინანსურ მხარდაჭერას ნუშის აღების შემდგომი ინფრასტრუქტურის შექმნისა და მოდერნიზაციისთვის. ბენეფიციარები იღებენ ერთჯერად გრანტს, რომელიც ფარავს მნიშვნელოვან საინვესტიციო ხარჯებს: ობიექტის მშენებლობას, რემონტს ან აუცილებელი აღჭურვილობის შეძენას, მაგალითად, მაცივრები, დახარისხების მოწყობილობები და შესაფუთი ხაზები.

გრანტთან ერთად ბენეფიციარს შეუძლია აიღოს სესხი სააგენტოს „შეღავათიანი აგროკრედიტის პროექტის“ ფარგლებში სესხი, რომლის პროცენტის დიდი ნაწილის სუბსიდირება სახელმწიფოს მხრიდან მოხდება, რაც ამცირებს ინვესტორთა ფინანსურ ტვირთს.

გრანტისა და დაბალპროცენტიანი კრედიტის კომბინაცია ქმნის ძლიერ სტიმულს, რაც ხდის ნუშის შეგროვების, შენახვისა და გადამამუშავების ობიექტებში გრძელვადიან კაპიტალურ ინვესტიციას როგორც შესაძლებელს, ისე მიმზიდველს.

საერთაშორისო საუკეთესო პრაქტიკა

კალიფორნია, აშშ: ცენტრალიზებული ნუშის გადამამუშავებელი საწარმოები: კალიფორნიაში ცენტრალიზებულ ნუშის მწვანე გარსის გაცლისა და ნაჭუჭის ტეხვის და განცალკევების საწარმო ობიექტებზე მცირე ფერმერებს შეუძლიათ ნედლი ნუშის მიწოდება გადამამუშავებისთვის, რაც უზრუნველყოფს ნუშის გულის სტაბილურ ხარისხს და ექსპორტის სტანდარტების დაკმაყოფილებას.

ესპანეთი (ვალენსია და ანდალუსია): ფერმერების საკუთრებაში არსებული ნუშის სატეხი კოოპერატივები: ფერმერული კოოპერატივები მართავენ საერთო ნუშის სატეხ და გადამამუშავების ცენტრებს, რაც ამცირებს ინდივიდუალურ საინვესტიციო ხარჯებს, ამავდროულად, აუმჯობესებს ეფექტურობას და პროდუქტის თანმიმდევრულობას მცირე მწარმოებლებისთვის.

თურქეთი (ანატოლია): რეგიონული შრომისა და სატეხი ცენტრები: ანატოლიაში რეგიონული ცენტრები უზრუნველყოფენ შრომის, ნუშის გულის ამოღებისა და შენახვის საერთო ინფრასტრუქტურას, რაც მცირე მეურნეობებს საშუალებას აძლევს, მინიმალური ინდივიდუალური კაპიტალური დანახარჯებით წვდომა ჰქონდეთ როგორც ადგილობრივ, ისე საერთაშორისო ბაზრებზე.

დამატებითი ინფორმაცია:

- დამატებითი ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია ბმულებზე გადასვლით: [Almond Processing: Pre-Cleaning, Hulling/Shelling & Processing \(in California\)](#)



ქალთა მეწარმეობა პრაქტიკაში

საინფორმაციო ბუკლეტი

საქართველოში სოფლად დაახლოებით 1.49 მილიონი ადამიანი ცხოვრობს, რაც ქვეყნის მოსახლეობის 38%-ს შეადგენს (Geostat, [2025](#)). სოფლის მეურნეობა კვლავ სოფლის შემოსავლის ძირითადი საყრდენია: სოფლის მოსახლეობის სამი მეოთხედი თვითდასაქმებულია ამ სექტორში, რომელიც ქვეყნის მშპ-ის 8%-ს ქმნის (Geostat, [2024](#)). აღსანიშნავია, რომ 2024 წელს, სასოფლო-სამეურნეო სექტორის თვითდასაქმებულთა რაოდენობის დაახლოებით 60%-ს ქალები შეადგენდნენ, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ ქალები მნიშვნელოვნად მეტად არიან ჩართულნი სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში, ძირითადად საოჯახო მოხმარებისთვის (Geostat, [2025](#)).

მიუხედავად იმისა, რომ ქალებს განათლებაზე თანაბარი წვდომა აქვთ და ქვეყანაში გენდერული თანასწორობის მხარდამჭერი სამართლებრივი ჩარჩო მოქმედებს, ისინი კვლავ აწყდებიან არაერთ ბარიერს, როგორცაა მიწის საკუთრების უფლება, ფინანსები, ბაზრებზე წვდომა, ტექნიკური ცოდნა და გადაწყვეტილების მიღების პროცესებზე წვდომა. გარდა ამისა, სოციალური როლები და არასაკმარისი მხარდაჭერის პროგრამები დამატებით ზღუდავს ქალთა მონაწილეობას სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობაში.

ძირითადი გამოწვევები

სოფლის მეურნეობაში დასაქმებული ქალები არაერთი, ერთმანეთთან დაკავშირებული გამოწვევის წინაშე დგანან, რომლებიც ზღუდავს მათ პროდუქტიულობას და ეკონომიკურ გაძლიერებას.

ეკონომიკური პასიურობა და არასტაბილური დასაქმება: სოფლად მცხოვრები ბევრი ქალი ეკონომიკურად არააქტიურია ან თვითდასაქმებულია ყოველგვარი სოციალური დაცვის ან სარგებლის გარეშე, რაც ზღუდავს მათი შემოსავლის სტაბილურობასა და პროფესიულ ზრდას.

შეზღუდული წვდომა მიწასა და საწარმოო რესურსზე: აღსანიშნავია, რომ ბოლო მონაცემების თანახმად, სოფლის მეურნეობის სამეურნეო ერთეულების 32–33% იმართება ქალების მიერ, თუმცა ისინი ფლობენ მხოლოდ მთლიანი სასოფლო-სამეურნეო მიწების 18–21%-ს, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ მსხვილი მიწის ნაკვეთების უმრავლესობაზე საკუთრების უფლება აქვთ მამაკაცებს (Geostat, [2025](#)). გარდა ამისა, კაცების მიერ განკარგული საოჯახო მეურნეობები სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებისგან თითქმის ხუთჯერ მეტ შემოსავალს იღებენ, ვიდრე ქალების მიერ მართული მეურნეობები (Geostat, [2025](#)). მეტიც, ტრადიციული მემკვიდრეობის პრაქტიკა ხშირად მამაკაცებს ანიჭებს უპირატესობას, რაც ზღუდავს ქალების შესაძლებლობას მიიღონ სესხები და სრულად ჩაერთონ სოფლის მეურნეობის პროგრამებში.

ცოდნისა და ტექნიკური უნარების დეფიციტი: სოფლად მცხოვრებ ქალ ფერმერთან ჩატარებულმა ინტერვიუმ გამოავლინა ტექნიკურ ცოდნასთან და ინფორმაციასთან დაკავშირებული ბარიერები. კერძოდ, ბევრ ქალს არ აქვს ინფორმაცია დარგის ტექნიკებზე, სათბურის მართვაზე, კულტურათა მონაცვლეობასა და თანამედროვე წარმოების მეთოდებზე (Shanidze, 2026). საწყისი მხარდაჭერა, მათ შორის, ნერგებზე, ტექნიკაზე, სასუქებზე და ტექნიკურ კონსულტაციაზე წვდომა, ხშირად არასაკმარისია. ამ ცოდნის ნაკლებობას პირდაპირი გავლენა აქვს პროდუქტიულობასა და შემოსავლის პოტენციალზე.

ბაზარზე წვდომა და ფინანსური ბარიერები: ქალების მიერ მართული საწარმოები ხშირად მცირეა, კონცენტრირებულია მელი ტემპით განვითარებად სექტორებზე და ხასიათდება შეზღუდული წვდომით ფინანსებზე, ბიზნესის განვითარების სერვისებსა და ბაზრებზე (UN Women, [2023](#)). კულტურული ნორმები და საოჯახო პასუხისმგებლობები დამატებით ზღუდავს მათ შესაძლებლობას, ჩაერთონ მომგებიან აგრარულ ვაჭრობაში.

სოციალური ნორმები და პოლიტიკის ხარვეზები: ტრადიციული გენდერული როლები და გენდერულად მგრძნობიარე სოფლის მეურნეობის პოლიტიკის ნაკლებობა ზღუდავს ქალების მიერ გადაწყვეტილების მიღების უფლებასა და რესურსებზე წვდომას.

არსებულ პროგრამებში მონაწილეობის მისაღებად ხშირად საჭიროა მიწის საკუთრება, რაც, თავისთავად, მიღმა ტოვებს ქალებს, რომელთა მიწებიც მათ ახლობელ მამაკაცებზეა რეგისტრირებული.

გამლიერების გზები

სოფლის მეურნეობასა და სოფლის განვითარებაში ქალების როლის გასაძლიერებლად აუცილებელია როგორც სტრუქტურული, ისე სოციალური ბარიერების დაძლევა ქვემოთ ჩამოთვლილი მეთოდებით.

მიწაზე წვდომა: ქალებისთვის მიწის საკუთრების ხელშეწყობა რეგისტრაციის პროგრამებით, ცნობიერების ამაღლების კამპანიებით და სესხებისთვის ალტერნატიული უზრუნველყოფის მექანიზმებით.

ფინანსებზე და ბაზრებზე წვდომა: გენდერულად მგრძნობიარე საკრედიტო საშუალებების, ბიზნესის განვითარების სერვისებისა და ბაზრებთან დაკავშირების მექანიზმების შექმნა.

უნარები და ტექნოლოგიები: პროფესიული განათლების, თანამედროვე აგროტექნოლოგიების, სათბურის მართვის, კულტურების წარმოების, ტექნიკასა და ციფრულ პლატფორმებზე წვდომის უზრუნველყოფა.

სოციალური პროგრამები: ბავშვზე ზრუნვის, ტრანსპორტისა და ჯანდაცვის სერვისების გაფართოება, რათა შემცირდეს დროის დეფიციტი და გაიზარდოს ქალების ეკონომიკური მონაწილეობა.

ინკლუზიური გადაწყვეტილების მიღების პროცესის წახალისება: ქალების ჩართულობის უზრუნველყოფა კოოპერატივებში, სოფლის კომიტეტებსა და პოლიტიკის შემუშავების პროცესებში, რათა გაძლიერდეს მათი ხმა და წარმომადგენლობა.

წარმატების ისტორია



სურათი 1. მზევინარ შანიძე და მის მიერ წარმოებული პროდუქტები, წყარო: [EU NeighboursEast](#)

ქალბატონი მზევინარ შანიძის ისტორია გურიის რეგიონიდან წარმოაჩენს, რომ სისტემური ბარიერების მიუხედავად, სრულად შესაძლებელია ქალების მიერ მართული აგროსაწარმოების წარმატებით განვითარება. ქალბატონი შანიძე ეფექტურად მართავს მარწყვის ბიზნესს, იყენებს თანამედროვე წარმოების ტექნიკებს და პროდუქციას ადგილობრივ და რეგიონულ ბაზრებზე ყიდის.

როგორც თავად აღნიშნავს, მიუხედავად იმისა, რომ მიწა მის სახელზე არ იყო რეგისტრირებული, მიწის კანონიერი მფლობელისგან მან ოფიციალურად მიიღო სასათბურე მეურნეობის მოწყობის უფლება. ეს შეთანხმება ნოტარიულად დადასტურდა, რამაც მის საქმიანობას სამართლებრივი საფუძველი მისცა.

საწყის ეტაპზე ქალბატონმა შანიძემ რამდენიმე შეცდომა დაუშვა ტექნიკური ცოდნისა და მარწყვის წარმოების გამოცდილების ნაკლებობის გამო. მისი თქმით, პრაქტიკულ რეკომენდაციებზე, ბაზრის ინფორმაციასა და საწყის მხარდაჭერაზე (დარგვა, სათბურის მართვა, კულტურის მოვლა) წვდომა გადამწყვეტი იყო წარმატებისთვის. მისი გამოცდილება აჩვენებს, რომ მიუხედავად ფორმალური საკუთრების შეზღუდვებისა, ქალებს შეუძლიათ წარმატებით მართონ პროდუქტიული მეურნეობები ოჯახური შეთანხმებების მოქნილი ფორმებით, რომლებიც შესაძლებელია ოფიციალურად გაფორმდეს შესაბამისი ლეგალური ინსტიტუტის მიერ.

მისი ისტორია, ასევე, ხაზს უსვამს საწყის ეტაპზე მხარდაჭერის მნიშვნელობას, ტექნიკურ ცოდნაზე, ტრენინგებსა და ბაზრის ინფორმაციაზე წვდომას, რაც ქალებს ეხმარება თავიდან აიცილონ გავრცელებული შეცდომები, გაზარდონ პროდუქტიულობა და დააჩქარონ აგროსაწარმოების განვითარება.

დასკვნა

ქალების გაძლიერება სოფლის მეურნეობაში გადამწყვეტია საქართველოს სოფლის განვითარების, სიღარიბის შემცირებისა და მდგრადი კვების სისტემების უზრუნველსაყოფად. მიუხედავად სტრუქტურული გამოწვევებისა, როგორცაა მიწის საკუთრების უთანასწორობა, სოციალური როლები, ტექნიკური ცოდნის დეფიციტი და ბაზრებზე შეზღუდული წვდომა, ქალბატონი შანიძის მსგავსი წარმატების ისტორიები ნათლად აჩვენებს, რომ შესაბამისი ტრენინგის, რესურსებისა და პროგრამული მოქნილობის პირობებში ქალების მიერ მართულ ინიციატივებს გარდამტეხი ძალა აქვთ. სოციალური, ეკონომიკური და კულტურული ბარიერების ერთობლივი დაძლევა უზრუნველყოფს, რომ ქალები არა მხოლოდ მონაწილეები, არამედ ლიდერები გახდნენ სოფლის მეურნეობის განვითარებაში.

On behalf of:



Federal Ministry
for the Environment, Climate Action,
Nature Conservation and Nuclear Safety



INTERNATIONAL
CLIMATE
INITIATIVE

of the Federal Republic of Germany



ეს დოკუმენტი მომზადებულია პროექტის „მწვანე შეთანხმებისთვის მზადყოფნის ხელშეწყობა აღმოსავლეთ პარტნიორობის ქვეყნებში (PROGRESS)“ ფარგლებში, რომელიც ხორციელდება გერმანიის ფედერალური მთავრობის კლიმატის საერთაშორისო ინიციატივის (IKI) ქვეშ. კლიმატის საერთაშორისო ინიციატივაზე პასუხისმგებელია გერმანიის გარემოს დაცვის, კლიმატის ქმედების, ბუნების კონსერვაციისა და ბირთვული უსაფრთხოების ფედერალური სამინისტრო (BMUKN). წინამდებარე პროექტი, აგრეთვე, წარმოადგენს ფედერალური საგარეო ოფისის (AA) პასუხისმგებლობას. PROGRESS ხორციელდება გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოების (GIZ), როგორც წამყვანი სააგენტოს, მიერ. პროექტის განხორციელებისთვის GIZ თანამშრომლობს შემდეგ ორგანიზაციებთან: ეკონომიკური განვითარებისა და თანამშრომლობის ორგანიზაცია (OECD), კავკასიის რეგიონული გარემოსდაცვითი ცენტრი (REC), ევროპის ბიზნეს ასოციაცია (EBA) მთლიანად და უკრაინის ეროვნული მეცნიერებათა აკადემიის ეკონომიკისა და პროგნოზირების ინსტიტუტი (IEF).

გამოცემენბულია:

გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოების (GIZ) მიერ

მისამართი:

რუსთაველის გამზირი 42 / გრიბოედოვის ქუჩა 31ა
0108 თბილისი, საქართველო
E info@giz.de
I www.giz.de

პროგრამა/პროექტი:

მწვანე შეთანხმებისთვის მზადყოფნის ხელშეწყობა აღმოსავლეთ პარტნიორობის ქვეყნებში (PROGRESS)

გერმანიის გარემოს დაცვის, კლიმატის ქმედების, ბუნების კონსერვაციისა და ბირთვული უსაფრთხოების ფედერალური სამინისტროს (BMUKN) სახელით

თბილისი, საქართველო, 2026

გამოყენებული ფოტო:

Designed by Freepik.

ვებგვერდი:

<https://progress-eap.org/>

