



ბიოპრეპარატების გამოყენება ციტრუსების პლანტაციაში

ნუნუ კუტალაძე, ზურაბ მიქელაძე, სოფიო პაპუნძიძე, თამარ გოგოლიშვილი, თემურ გორგილაძე

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

აბსტრაქტი

ჩვენს მიზანს წარმოადგენს ციტრუსოვანთა აგროტექნიკურ ღონისძიებათა კომპლექსში ისეთი ტექნოლოგიების ჩართვა, რომელიც მნიშვნელოვნად გაზრდის ნიადაგის ნაყოფიერებას, დადებით გავლენას მოახდენს მცენარის ზრდა განვითარებაზე, მანდარინის ნაყოფების ბუნებრივი შენახვის-უნარიანობაზე, მოსავლიანობას და მის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე. ამ მიზნით ჩვენს მიერ ჩატარებული საკმაოდ ფართო მასშტაბიანი ექსპერიმენტის პირობებში აგროტექნიკურ ღონისძიებათა კომპლექსში ჩართული იქნა ზოგიერთი ეკოლოგიურად სუფთა ბიოპრეპარატები (ინოსექტოფუნგიციდები) მინერალური სასუქებთან ერთად. ამ მიზნით დავიწყეთ წინასწარი მოსინჯვითი სამუშაოები და შემდგომში სტაციონალური მინდვრის ცდის პირობებში ვაწარმოებდით ექსპერიმენტულ სამუშაოებს უკრაინული წარმოების ინსექტოფუნგიციდებზე "გაუფსინი", ესპანური წარმოების სხვადასხვა პრეპარატებზე: ბაქტოფერტი, ბიტოქსიბაცილინი, ბაქტოციდი CK. საცდელ ბაღში ბიოპრეპარატების გამოყენება ხდებოდა ცდის სქემის მიხედვით. აზოტიანი, ფოსფორიანი, კალიუმიანი სასუქები შეგვქონდა რუსული წარმოების NPK სასუქის სახით, სადაც თითოეული საკვები ელემენტები 15-15-15% -ს შეადგენს. ასევე ცდის სქემის გათვალისწინებული სასუქი ბაქტოფერტი შეგვქონდა მაისში, ივნისში, ივლისში, აგვისტოში სათანადო დაავადებების მავნებლებისა აქტიურ ფაზაში ყოფნისას. სავეგეტაციო პერიოდის დასაწყისში და დასასრულს საცდელი ვარიანტების მიხედვით ვიღებდით ნიადაგის ნიმუშებს 0-20 სმ სიღრმეზე და ლაბორატორიულ პირობებში ვიკვლევდით აგროქიმიურ მაჩვენებლებს.

საკვანძო სიტყვები: ციტრუსი, მანდარინი, ბიოსასუქი, ნიადაგი, მცენარე.

მეციტრუსეობა იყო და აუცილებლად უნდა დარჩეს საქართველოს სუბტროპიკული სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთ წამყვან მიმართულებად. რეალურად მსოფლიოში 74 მლ ტონაზე მეტი ციტრუსოვანთა ნაყოფი იწარმოება და მეციტრუსეობით დაინტერესებულია მსოფლიოს 80 ქვეყანაზე მეტი, ის ქვეყნები სადაც ბუნებრივ-კლიმატური პირობები ამის საშუალებას იძლევა. საქართველო ყოფილ საბჭოთა კავშირში იყო ციტრუსოვანთა ნაყოფის

ერთადერთი ძირითადი მწარმოებელი, რომლის წილად მოდიოდა წარმოებული პროდუქციის 99%. გეგმით საქართველოში უნდა მოსულიყო 800 ათასი ტონა ციტრუსოვანთა ნაყოფი, რა თქმა უნდა საამისოდ იქმნებოდა ყველა პირობა, როგორც სოციალურ-ეკონომიკური ასევე სამეცნიერო-ტექნოლოგიური და პოლიტიკური. ყოველივეს კი წინ უსწრებდა წლების მანძილზე მაღალკვალიფიციურ დონეზე შესასრულებელი სამეცნიერო-კვლევითი ექსპერიმენტული სამუშაოები. არა ერთ კვლევით და სასწავლო ინსტიტუტში იკვლევდნენ ციტრუსოვანთა აგრო-ბიოლოგიურ თავისებურებებს, მოვლა-მოყვანის, ნაყოფების შენახვა რეალიზაცია-ტრანსპორტირებისა, სამრეწველო გადამუშავების ტექნოლოგიებისა და ტექნიკურ საშუალებებს. დარგი მთლიანობაში იყო პრივილეგირებული და დასაქმებული, მოსახლეობა ეკონომიურად უზრუნველყოფილი. მიუხედავად ამისა მეცნიერული უზრუნველყოფის მიმართულებით იდგა სიღრმისეულად შესასწავლი ზოგიერთი საკითხებისა, როგორცაა ეკოლოგიური და ორთოგრაფიული ფაქტორების გავლენა ციტრუსოვანთა ნაყოფების წარმოებასა და შენახვის უნარიანობაზე [1,2] ძირითადი ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე, წარმოებული ნაყოფების დანიშნულებისამებრ გამოყენების თვალსაზრისით, სასაქონლო და სამრეწველო გადამუშავების ტექნოლოგიებისა და ტექნიკური საშუალებების ოპტიმიზაციაზე, კვლავაც პრობლემატურია წარმოებული ნაყოფების სასაქონლო გადამუშავების, შენახვა რეალიზაციის, სამრეწველო გადამუშავების უნარჩენო ტექნოლოგიების საწარმოო პირობებში დანერგვის საკითხები, ციტრუსებით დაკავებული სავარგულების ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლების, და მცენარეთა მავნებელი დაავადებებთან ბრძოლის ეფექტური საშუალებების გამოყენების მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების შემუშავება [3,4]. უნდა ვაღიაროთ და შესაბამისი სწორი დასკვნები გამოვიტანოთ 1990 წლებიდან მოყოლებული ქვეყანაში მიმდინარე პოლიტიკური და სოციალურ-ეკონომიკური პროცესების შედეგად შეცვლილი სახალხო მეურნეობის მთლიანი სისტემის უარყოფითი გავლენა ამ მეტად საჭირო და მრავალმხრივი სარგებლობის მომტანი დარგის შენარჩუნება - განვითარებაზე. ამ მხრივ განსაკუთრებით სავალალო მდგომარეობაში აღმოჩნდა მეჩაიეობა, ტექნიკური კულტურები და მეციტრუსეობა. მიზეზები იმდენად კომპლექსურია, რომ მისი სწორად აღთქმა ცალკე მეცნიერულ კვლევებს მოითხოვს, მაგრამ არის საკითხებისა, რომელთა სწორად წარმართვა, შესწავლა და სათანადო რეკომენდაციების მომზადება ამ ვითარებაშიც კი აქტუალურია და დარგის გადარჩენის წინა პირობად შეიძლება მივიჩნიოთ [5,6]. სწორედ ამ მიზანს ემსახურება ჩვენი სამეცნიერო კვლევითი მუშაობის თემატიკა, რომელიც ითვალისწინებს ციტრუსოვანთა ნაყოფების წარმოების, სასაქონლო და სამრეწველო გადამუშავების, შენახვა რეალიზაციის ტექნოლოგიების და ტექნიკური საშუალებების შემუშავებას და არსებულ ვითარებაში მეცნიერულად დასაბუთებული წინადადებებისა და რეკომენდაციების შემუშავებას. ვითვალისწინებთ რა იმ მდგომარეობას, რომ ციტრუსოვანთა მწარმოებელი საზოგადო მეურნეობები აღარ ფუნქციონირებს და მეციტრუსეობა სრულიად მოექცა კერძო გლეხურ და ფერმერულ მეურნეობების მფლობელობაში ადრე დამკვიდრებული აგრო გადამუშავების და შენახვა -რეალიზაციის ტექნოლოგიები და საშუალებები სრულიად გამოუსადეგარი გახდა და დარგი მთლიანობაში ქაოსურ, მომაკვდავ სიტუაციაში აღმოჩნდა [7].

ჩვენი მუშაობის მიზანს წარმოადგენდა ზოგიერთი ბიოპრეპარატების (ინსექტოფუნგიციდების) და მინერალური სასუქების ურთიერთ მონაცვლეობითი გავლენა მანდარინის მოსავლიანობასა, ხარისხზე, შენახვის უნარიანობაზე მავნებელ დაავადებები ს გაუნეწვლობაზე, და შესაბამისი რეკომენდაციების შემუშავებაზე. აქვე აღნიშვნის ღირსია საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს ძალისხმევა საქართველოში ციტრუსის წარმოება განვითარების პროგრამის შემუშავების შესახებ, ამ მიზნით შექმნილი სამუშაო ჯგუფის მიერ გაწეული საქმიანობის ანგარიშში, თითქმის სრულად არის წარმოდგენილი საქართველოს მეციტრუსეობაში არსებული პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები (ბრძანება 16.02. 2015წ). მთელ რიგ საკითხებთან ერთად ვრცლად არის წარმოდგენილი ჩვენი ინსტიტუტის (აღრე საკავშირო ინსტიტუტი) მეცნიერების მიერ ჩამოყალიბებული ხედვა მეციტრუსეობის დარგის განვითარებისათვის მისაღები გადაწყვეტილებების თაობაზე. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ მას შემდეგ რაიმე მნიშვნელოვანი სრულყოფილი სამეცნიერო და პრაქტიკული მუშაობის სამთავრობო პროგრამა ჯერ არ შემუშავებულა [8,9].

ამჟამად აჭარაში ციტრუსოვანთა (მანდარინი) ბაღებს 7725 ჰა უკავით (ასეთია სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მონაცემები) მათ შორის სრულმოსავლიანად ითვლება 5725 ჰა (საეჭვოა, რომ ეს მონაცემები სადღეისოდ რეალური იყოს). ხელვაჩაურისა და ქობულეთის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობისათვის ჯერჯერობით ეს დარგია შემოსავლის წყარო. მემცენარეობის პროდუქციაში ციტრუსების ხვედრითი წილი 27% აღემატება. რესპუბლიკის ფარგლებს გარეთ რეალიზებულ პროდუქციაში კი 70%-ს შეადგენს. ასე, რომ მიუხედავად არსებული პრობლემისა მეციტრუსეობა აჭარის აგრარული სექტორის ერთ-ერთი ძირითადი დარგია და მისი შემდგომი განვითარება რეგიონის საექსპორტო პოტენციალის და ფერმერთა სოციალური-ეკონომიური კეთილდღეობის გაზრდის რეალური საშუალებაა.[10]

სამამულო მეცნიერებისა და პრაქტიკოსების მიერ არაერთგზისაა დასაბუთებული, რომ ციტრუსოვანთა მაღალი და ხარისხიანი პროდუქციის წარმოებისათვის ძირითადია მცენარეთა კვების რეჟიმის მოწესრიგება და მავნებელ დაავადებებთან ბრძოლის ეფექტური ღონისძიებების გატარება, ნაყოფების შენახვის უნარიანობა, ციტრუსების ნაყოფების მოსავლიანობა და მისი ხარისხი დღეს, როდესაც სრულად გაუქმებულია კოლმეურნეობები და საბჭოთა მეურნეობები ციტრუსოვანთა ნარგაობები სრულიად მოექცა კერძო სექტორში ხშირ შემთხვევაში ამ ძირითადი ღონისძიებებიდან ფერმერები ახორციელებენ ერთს ან მეორეს ცალ-ცალკე, არასრულყოფილად და შედეგებიც სავალალოა [11].

საცდელი ნაკვეთის ნიადაგი, მისი აგროქიმიური დახასიათება (საწყისი და სასუქების შეტანის შემდეგ).

საცდელი ნაკვეთის აგროქიმიური დახასიათების მიზნით ნაკვეთის აგეგმვის შემდეგ, სასუქების შეტანის წინ, მინდვრის ცდის ვარიანტების მიხედვით აღებული იქნა ნიადაგის შერეული ნიმუშები ყოველ ვარიანტზე შემდეგ 0-40სმ სიღრმეზე, ჩატარებული ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრილ 1-ში.

სტაციონალური ცდების დაწყებამდე საცდელი ნაკვეთის ნიადაგი ხასიათდებოდა შემდეგი მაჩვენებლებით:

საცდელი ნაკვეთის ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლები ცდის დაწყებამდე

წლები	ნიმუშის აღების სიღრმე, სმ	pH		საერთო		ჰიდროლიზური აზოტი მგ/კგ	შესათვისებელი მგ/100გ		შთანთქმული ფუტეების ჯამი
		წლის გამონაწერში	KCl-ის გამონაწერში	ჰუმუსი %	აზოტი %		კალიუმი მგ/100გ	ფოსფორი მგ/100 გ	
2015	0-40	6.0	5.8	1.6	0.8	140	0.5	22.0	0.45
2017	0-40	6.2	5.9	1.5	0.7	138	0.6	20.0	0.49

როგორც ცხრილიდან ჩანს საცდელი ნაკვეთის ნიადაგის არეს რეაქცია სუსტი მჟავა და იმავდროულად საკმაოდ ღარიბია ჰუმუსით და საერთო აზოტის შემცველობით. შესაბამისად, დაბალია ჰიდროლიზური აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის მცენარისათვის შესათვისებელი ნაწილიც. მოსავლიანობა წინასწარი აღრიცხვით აღნიშნულ ნაკვეთში საშუალოზე მაღალი იყო. მისგან ეფექტი თვალსაჩინოა, როგორც ნაყოფის მოსავლის მატების, ისე მცენარის ვეგეტაციური ნაწილის ზრდის მხრივ. აზოტისა და ფოსფორის ფონზე კალიუმი უფრო ეფექტურია, ვიდრე დამოუკიდებლად, ნაყოფის მოსავალზე ფოსფორის დადებითი მოქმედება მჟღავნდება მხოლოდ აზოტ-კალიუმის ფონზე, ხოლო დამოუკიდებლად გამოყენებისას იგი უარყოფით მოქმედებასაც კი იჩენს.

ექსპერიმენტალური ნაწილი

ჩვენი მუშაობის მიზანს წარმოადგენდა ზოგიერთი ბიოპრეპარატების (ინსექტოფუნგიციდების) და მინერალური სასუქების ურთიერთ მონაცვლეობითი გავლენა მანდარინის მოსავლიანობასა, ხარისხზე, შენახვის უნარიანობაზე მავნებელ დაავადებები ს გაუნეწობაზე, და შესაბამისი რეკომენდაციების შემუშავება. სტაციონალური მინდვრის ცდისა და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე. დავიწყეთ წინასწარი მოსინჯვითი სამუშაოები მინი ცდებით და გავაგრძელეთ შემდგომში სტაციონალური მინდვრის ცდებით ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტში (ამჟამად ქ. ბათუმის) კახაბერის დაბლობის (აეროპორტის მიმდინარე) ალუვიურ ნიადაგებზე გაშენებულ სრულ ასაკოვან მანდარინის ბაღში. ექსპერიმენტები დაყენებული იქნა უკრაინული წარმოების ინსექტოფუნგიციდზე „გაუფსინი“ ესპანური და რუსული წარმოების სხვადასხვა ბიოპრეპარატებზე - ბაქტოფერტი სამამულო წარმოების), ბიტოქსი ბაცილინი, ბაქტოციდი, ჯეოგანიკა (ჯეოჰუმატი).

კვლევის ჩატარების მეთოდოლოგია

წინასწარი მოსინჯვითი სამუშაოები გავაგრძელებთ შემდგომში სტაციონალური მინდვრის ცდებით ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტში (ამჟამად ქ. ბათუმის კახაბერის დაბლობის (აეროპორტის მიმდინარე ალუვიურ ნიადაგებზე გაშენებულ სრულ ასაკოვან მანდარინის ბაღში. ექსპერიმენტები დაყენებული იქნა უკრაინული წარმოების ინსექციოფუნგიციდზე „გაუფსინი“ ესპანური და რუსული წარმოების სხვადასხვა ბიოპრეპარატებზე - ბაქტოფერტი სამამულო წარმოების), ბიტოქსი ბაცილინი, ბაქტოციდი, ჯეორგანიკა (ჯეოჰუმატი).

კვლევის ძირითად მეთოდად გამოყენებული იყო სტაციონალური მინდვრის ცდის და ლაბორატორიული კვლევის მეთოდები. მინდვრის ცდა დაყენებული იყო საერთოდ მიღებული მეთოდით (შ.თ. ჭანიშვილი 1973წ). გამოკვლევები ჩატარდა 2017-2023წწ.-აჭარის შავი ზღვის სანაპირო ზოლში კახაბერის დაბლობის მერიის ტიპის ალუვიურ ნიადაგებზე გაშენებულ მანდარინ „უნშიუს“ სრულმოსავლიან ბაღში [10].

მინდვრის ცდის დასაყენებლად ნაკვეთი დაყოფილი იქნა დანაყოფებად, ცდები ტარდებოდა 6-ჯერადი განმეორებით- განმეორებებში - 3, ხოლო ვარიანტში - 18 მცენარეა. მინერალურ სასუქებად გამოვიყენეთ რუსული წარმოების **NPK, რომელშიც საკვები ელემენტების შემცველობა 15- 15-15% ს შეადგენს** ანუ 160-160 -160გ. აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი ერთ მცენარეზე, რაც აგროტექნიკური დოზის ნახევარს შეადგენს. იმ მოსაზრებით, რომ დანარჩენი მცენარის მოთხოვნილება შეივსებოდა ბიოპრეპარატების ზემოქმედებით. ცდის პერიოდში გამოყენებული იყო შემდეგი ბიო პრეპარატები:

ცდები ტარდებოდა შემდეგი სქემით:

1. ბაქტოფერტი 600 გ.ძირზე
2. NPK 0,5 დოზა _ ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე
3. NPK 0,5 დოზა + ბიტოქსიბაცილინი 6% ხსნარი შესხურებით
4. უსასუქო
5. NPK 0,5 დოზა + ბაქტოფიტი CK (6% ხსნარი შესხურებით)
6. ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე მცენარეზე შესხურებით და ნიადაგზე დასხურებით

ცდის განმეორება იყო სამჯერადი.

ნიადაგისა და ფოთლის აგროქიმიური გამოკვლევები მიმდინარეობდა მცენარეთა ვეგეტაციის სხვადასხვა პერიოდში. ჩვენი მიზანი იყო დაგვედგინა ნიადაგში და ფოთლებში ძირითადი საკვები ელემენტების ცვალებადობა ვარიანტების მიხედვით და მათი გავლენა ნიადაგის ნაყოფიერებაზე და მცენარის იერ საკვები ნივთიერებების შეთვისების უნარიანობაზე .ნიადაგის ნიმუშებს ვიღებდით დანაყოფის სამოდელო მცენარეთა გარშემო ვარიანტების მიხედვით სხვადასხვა სავეგეტაციო პერიოდში.

ანალიზები ტარდება კლასიკური მეთოდებით:

- 1.ნიადაგის ნიმუშის აღება -გოსტ28168-9985.

2. ჰიგროსკოპიული წყალი-გოსტ28268-89 წონითი, თერმოსტატური,
3. PH-წყლის და KCl-ის გამონაწურში - პეაჰმეტრით, გოსტ26483-85 პოტენციომეტრული.
4. საერთო ჰუმუსი %-ტიურინის გოსტ26213-91 ტიტრაცია.
5. საერთო აზოტი %-ში - კელდალის მიკრო ქრომის-ტიტრული გოსტ2017-84
6. მცენარისათვის შესათვისებელი ფოსფორი მგ/100გ-ზე - ონიანის მეთოდით გოსტ 26205-91 ფიტომეტრია.
7. მცენარისათვის შესათვისებელი კალიუმი მგ/100გ-ზე-აპარატი SOIL TEST-500 და პეივეს-კლასიკური პეივეს, ფიტომეტრია გოსტ2609-91.
8. ჰიდროლიზური აზოტი მგ/კგ ტიურინისა და კონანოვას გოსტ 26213-84,
9. შთანთქმული ფუძეების ჯამი% კაპენი გოსტ 27821-88 ტიტრაცია.
10. საერთო აზოტი(მცენარეში)% კელდალი გოსტ 26107-84.
11. საერთო კალიუმი მცენარეში % სველი დანაცვრა გოსტ 20851-3-93,
12. საერთო ფოსფორი%-სველი დანაცვრა გოსტ 26261-84 [5,6,8].
13. ასევე პლაზმურ ატომურ ემისიური სპექტროფოტომეტრის გამოყენებით (ICPE-9820).

ცდის პერიოდში გამოყენებული ბიოპრეპარატები:

ბაქტოფერტი - ბიოორგანული მინერალური სასუქია.

გამოიყენება - ნიადაგის ნაყოფიერების ასამაღლებლად. ეკოლოგიურად სუფთა, ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლიანობის ასამაღლებლად.

ბაქტოფერტი აჩქარებს მცენარეში ფიზიოლოგიური პროცესების მიმდინარეობას, ნიადაგში ცვლის მჟავიანობას და ჟანგვა-აღდგენით პროცესებს, აგროვებს ორგანულ ნივთიერებებს ორგანო-მინერალური და ამინომჟავების სახით. აუმჯობესებს მცენარეთა კვების რეჟიმს მაკრო (NPK) და მიკროელემენტების (Fe, B, Co, Mo, Mn, Zn, Cu) მობილიზებით. აუმჯობესებს ნიადაგის სტრუქტურას და ჰუმუსის შემცველობას, შლის და ლოკალიზებას უკეთებს ნიადაგში დაგროვილ ტოქსიკურ ნივთიერებებს. გადაამუშავებს ნიადაგში არსებულ მცენარულ და ცხოველურ ნარჩენებს ჰუმუსად, აჩქარებს წყალში ხსნადი საკვები ნივთიერებების გამორეცხვას ნიადაგიდან. იმავდროულად NPK-ს უხსნადი შენაერთები გადაჰყავს მცენარისათვის შესათვისებელ მდგომარეობაში. სასუქი ბაქტოფერტი არ გამოირეცხება ნიადაგიდან და გააჩნია ხანგრძლივი დროის განმავლობაში სასარგებლო მოქმედების უნარი მასში არსებული მიკროორგანიზმების ხარჯზე. ამრიგად მწარმოებელთა რეკომენდაციით ბაქტოფერტი როგორც ბიოორგანულ-მინერალური პრეპარატი ამჟღავნებს სასუქის ყველა სასარგებლო თვისებებს და დადებითად მოქმედებს ნიადაგის ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებების ოპტიმალურ რეჟიმში წარმართვაზე. შედეგად უნდა მოგვცეს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალი და მყარი მოსავალი.

ციტრუსოვანთა (მანდარინი) ბაღში მერიის ტიპის ნიადაგებზე ბაქტოფერტის გამოყენების ეფექტურობა პირველად ისწავლება ჩვენს მიერ მინდვრის სტაციონალური ცდის პირობებში.

ბიტოქსიბაცილინი - ინსექტოაკარაციდია აქტიური ნივთიერება სპოროვან კრისტალური კომპლექსი *Bacillus thuringiensis var thuringiensis* და ეგზოტოდინი. მწარმოებელი - რუსეთი. რეგისტრაციის № 2067-10-301-0710-0-3-1. გამოყენების ნორმა 3 ლ.ჰა.

ბაქტოფიტი CK - მიკრობიოლოგიური ფუნგიციდი და ბაქტერიოციდია, მისი გამოყენება ხდება მცენარეთა სოკოვანი და ინფექციური დაავადებების საწინააღმდეგოდ (ხორბალი, ყურძენი, ბოსტნეული). ციტრუსებში ჯერ-ჯერობით მისი გამოყენება შესწავლილი არ არის. ხარჯვის ნორმა - 3ლ. 1 ჰ-ზე. მწარმოებელია - რუსეთი, რეგისტრაციის № 127708-307-071-0-0-3-0.

გაუფსინი - ინსექტოფუნგიციდია კომპლექსური მოქმედების. იცავს მცენარეებს დაავადებებისა და მავნებლებისგან, იმავდროულად აძლიერებს ნიადაგში კოჟრის ბაქტერიების ცხოველმყოფელობას და ხელს უწყობს ატმოსფერული აზოტის დაგროვებას. ზრდის მოსავლიანობას და წარმოებული ხილის შენახვის უნარიანობას. გაუფსინი წარმოადგენს ფსევდემონას B-306 და B-111 საწარმოო შტამების ერთობლიობას. იცავს მცენარეს როგორც ფუნგიციდი ფესვთა სისტემის და ფოთლების დაავადებებისგან და როგორც ინსექტიციდი მავნებლებისგან. ანადგურებს 94% სოკოვან დაავადებებს, 70% ბაქტერიულ დაავადებებს, ნაწილობრივ ვირუსულ დაავადებებსაც. პრეპარატი საქართველოში დარეგისტრირებული არ არის. ციტრუსებში პირველად იცდება ჩვენს მიერ უკრაინული წარმოების ბიოპრეპარატი „გაუფსინი“, რომელიც იცავს მცენარეებს მავნებლებისა და დაავადებებისგან, ხელს უწყობს მათ ზრდა განვითარებას, მსხმოიარობას და ხარისხობრივ მაჩვენებლების გაუმჯობესებას, მათ შორის შენახვის-უნარიანობის გაზრდას. „გაუფსინი“, როგორც ბაქტერიული ფუნგიციდური მოქმედების პრეპარატი ავლენს ინსექტიციდურ თვისებებს, ანადგურებს მავნებლებს, ამ და სხვა თვისებებიდან გამომდინარე „გაუფსინის“ გამოყენებით შესაძლებლობა გვეძლევა მივიღოთ მანდარინის მაღალხარისხიანი და შენახვის-უნარიანი ნაყოფები. მისი გამოყენება ეფექტურია სათავსოებისა და ყუთების დასამუშავებლად. იმავდროულად პრეპარატი ეკოლოგიურად სუფთაა. ბიოპრეპარატი გაუფსინის გამოყენებით აღინიშნება ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლების გაუმჯობესების ტენდენცია, მნიშვნელოვნად იზრდება მოსავლიანობა და ხარისხობრივი მაჩვენებლები. მინიმუმადეა ურად შამციროს დანაკარგები.

ცდის პერიოდში ნიადაგის ნიმუშებს ვიღებდით ყოველწლიურად სავეგეტაციო პერიოდის დასაწყისში.

ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლების შედეგები ცხრილი 2

ვარიანტი	pH		საერთო ჰუმუსი %	საერთო აზოტი %	ჰიდროლიზური აზოტი მგ/კგ	მცენარისათვის შესათვისებელ მგ/100		შთანთქმული % ფუძეების ჯამი
	წყლის გამონაწერში	KCl გამონაწერში				K ₂ O	P ₂ O ₅	
1. ბაქტოფერტი 300გ.ძირზე	7.9	7.2	1.2	1.1	560	7.0	9.0	0.58
2. ბაქტოფერტი 600გ.ძირზე	7.4	7.2	0.2	0.9	336	1.1	10.0	0.55
3. NPK 0,5 დოზა + ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე	7.8	7.9	0.8	1.1	331	1.0	11.0	0.57
4. NPK 0,5 დოზა + ბიტოქსიბაცილინის 6% ხსნარი შესხურებით	7.4	7.0	1.1	0.9	364	1.3	10.0	0.56
5. უსასუქო	7.4	7.0	0.8	1.1	420	1.3	12.0	0.57
6. NPK 0,5 დოზა + ბაქტოფიტი CK 0,6% ხსნარი შესხურებით	7.4	7.0	0.7	0.9	364	1.1	8.5	0.5
7. ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე შესხურებით მცენარეზე და დასხურებით ნიადაგზე	7.5	7.0	1.5	1.1	363	1.2	10.0	0.56

ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლები (2019წ) ცხრილი 3

ვარიანტი	pH		საერთო ჰუმუსი %	საერთო აზოტი %	ჰიდროლიზური აზოტი მგ.კგ	მცენარისათვის შესათვისებელ მგ/100		მთანოქმული ფუძეების ჯამი
	წყლის გამონაწერში	KCl გამონაწერში				K ₂ O	P ₂ O ₅	
1. ბაქტოფერტი 300გ.ძირზე	7.5	7.0	6.2	1.2	306	8.5	79.5	1.2
2. ბაქტოფერტი 600გ.ძირზე	7.4	7.0	6.8	1.3	336	9.0	31.0	1.1
3. NPK 0,5 დოზა + ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე	7.8	7.4	5.2	1.1	306	11.5	11.0	0.95
4. NPK 0,5 დოზა + ბიტოქსიბაცილინის 6% ხსნარი შესხურებით	7.2	6.9	6.5	1.2	306	10.5	15.0	0.7
5. უსასუქო	7.9	7.0	7.4	1.2	308	10.3	16.5	0.8
6. NPK 0,5 დოზა + ბაქტოფიტი CK 0,6% ხსნარი შესხურებით	7.8	7.4	8.2	1.2	306	9.5	17.8	0.8
7. ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე შესხურებით მცენარეზე და დასხურებით ნიადაგზე	7.7	7.3	7.3	1.12	308	10.5	19.0	0.9

როგორც ცხრილებიდან ჩანს ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლები ცდის პერიოდში არსებითად არ შეცვლილა. ადგილი ქონდა ჰიდროლიზური აზოტის მცირედით კლებას ვარიანტების მიხედვით, მცენარისათვის შესათვისებელი კალიუმით 2017 წლის მონაცემებით საკმაოდ მდიდარია ყველა ვარიანტი. შემდგომ წლებში ადგილი ქონდა თანდათანობით კლებას. თუმცა არსებითი ნაკლოვანება არ შეინიშნებოდა. შემდგომ წლებში აღინიშნებოდა ამ მაჩვენებლების საგრძნობი მატება. თუმცა მთელი ცდის პერიოდში მიუხედავად მაღალი

მოსავლის მიღებისა, კალიუმით შიმშილი არცერთ ვარიანტზე არ აღინიშნებოდა. ანალოგიური შეიძლება ითქვას ფოსფორის შემცველობაზე **ბიო პრეპარატების გავლენა მცენარის ზრდა განვითარებაზე** ცდის პერიოდში ასევე ვიღებდით ფოთლის ნიმუშებს ყოველწლიურად სავეგეტაციო პერიოდის დასაწყისში (შედეგები იხ. ცხრილი 4,5,6).

3. მანდარინის ფოთოლი ხასიათდებოდა შემდეგი მაჩვენებლებით:

21.07.2017 ცხრილი 4

ვარიანტი	საერთო აბ.მშრალზე გადაანგარიშებით			ნაცარი %
	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	
1. NPK აგროწესებით + ბაქტოფერტი 300 გ.ძირზე + გაუფსინი შესხურებით (240 მლ×12ლ.წყალში)	0.8	0.8	0.3	7.3
2. ბაქტოფერტი 300გ.ძირზე + გაუფსინი შესხურებით (240 მლ×12ლ.წყალში)	0.8	0.4	0.8	7.2
3. NPK აგროწესებით 0.5 ნორმით + ბიტოქსიბაცილინი (6% ხსნარი შესხურებით)	0.9	0.4	1.0	8.2
4. NPK აგროწესებით 0.5 ნორმით + ბაქტოფიტი CK (6% ხსნარი) შესხურებით	1.2	0.3	0.9	8.3

ფოთლის ანალიზი

10.10.2018წ. ცხრილი5

ვარიანტი	საერთო %-ში			ნაცარი %
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1.ბაქტოფერტი 300გ.ძირზე	0.9	0.7	0.8	13.0
2.ბაქტოფერტი 600გ.ძირზე	1.1	0.8	0.9	13.0
3. NPK 0,5 დოზა + ჯეოკუმატი 2 პაკეტი ძირზე	0.9	0.8	0.9	13.0
4. NPK 0,5 დოზა + ბიტოქსიბაცილინის 6% ხსნარი შესხურებით	1.1	1.0	1	11.7
5. უსასუქო	0.7	0.3	0.8	12.0
6. NPK 0,5 დოზა + ბაქტოფიტი CK 0,6% ხსნარი შესხურებით	1.4	0.8	1.1	13.0
7. ჯეოკუმატი 2 პაკეტი ძირზე შესხურებით მცენარეზე და დასხურებით ნიადაგზე	1.4	1.1	0.8	13.0

ცდის პერიოდში მცენარეთა საკვები ელემენტების უზრუნველყოფას ვადგენდით ფოთოლში საკვები ელემენტის შემცველობის მიხედვით. საანალიზოდ ვიღებდით დანაყოფის სამოდელო მცენარის ბოლო ნაზარდებზე ახლად წარმოქმნილ ფოთლებს სხვადასხვა სავეგეტაციო პერიოდში და ვსაზღვრავდით NPK-ს შემადგენლობას. მცენარეთა საკვები მაკრო და მიკრო ელემენტებით უზრუნველყოფის მიზნით მოვახდინეთ ფოთლის დიაგნოსტიკა, ცდის პერიოდში აღებული ფოთლების დანაცვრა და მათი გამონაწერი გავატარეთ პლაზმურ ატომურ ემისიური სპექტროფოტომეტრის (ICPE-9820 აპარატში: აგრეთვე მოვაძაბეთ ნიადაგის წყლისა და მჟავე გამონაწერი და მოვახდინეთ საკვები ელემენტების რაოდენობრივი შედარება. ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრილი 6-ში.

ნიადაგის და ფოთლის ანალიზი პლაზმურ ატომურ ემისიურ სპექტრომეტრზე ICPE-9820.

**ფოთოლში საკვები ელემენტების განსაზღვრა
2018 წ. ცხრილი 6**

ელემენტები	ვარიანტები						
	1. ბაქტოფერტი 300გ. ძირზე	2. ბაქტოფერტი 600გ. ძირზე	3. NPK 0,5 დოზა + ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე	4. NPK 0,5 დოზა + ბიტოქსინილინის 6% ხსნარი შესხურებით	5. უსასუქო	6. NPK 0,5 დოზა + ბაქტოფერტი CK 0,6% ხსნარი შესხურებით	7. ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე შესხურებით მცენარეზე და დასხობილით ნიადაგში
ფოთლის ნიმუშები, %							
Al	0,0015	0,00130	0,00120	0,0016	0,0014	0,015	0,016
As	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	0,00034	0,00014
B	30.3	0,0030	0,0071	0,0042	0,0019.6	0,9915	0,0014
Ba	0,00051	0.00054	0,00061	0.00085	0,0007	კვალი	კვალი
Be	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Ca	1,32	1,03	1,15	1,07	1,03	0,03	0,036
Cd	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Co	კვალი	0.000044	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Cr	კვალი	0.0000365	0.00000123	0.000024	0.000012	0,00079	0,0011
Cu	0,00027	0,00073	0,000434	0,00025	0,00029	0,00024	0,00030
Fe	0,0112	0,017	0,010	0,015	0,011	0,030	0,035
K	0,039	0,073	0.111	0,082	0,066	0,0088	0,0015
Mg	0,368	0,434	0,212	0,201	0.239	0,140	0,197
Mn	0.0012	0.0020	0.0012	0.0021	0.0008	0.00010	0.0018
Mo	0,00083	0.000045	0.000035	0.000035	0.000032	0.242	0,0000345
Na	0,0023	0,0038	0,00248	0,0025	0,0032.	0,0046	0,00342

Ni	0,000188	0,000073	0,0000257	0,000017	0,000017	0,000029	0,000051
P	0,135	0.339	0,201	0,152	0,120	0,101	9.126
Pb	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Si	0,000019	0,000041.	0,000053	0,000036	0,000036	0.000027	0.000021
Zn	0,000101	0,00018	0,00010	0,00012	0,00012	0,0082	0,0056
ნიადაგის ნიმუშები წყლის გამონაწერში, %							
ცხრილი 7							
Al	0,0012	0,0011	0,0013	0,0013	0,0017	0,0018	0,0018
As	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
B	0.000013	კვალი	0.000014	კვალი	0.000014	კვალი	კვალი
Ba	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Be	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Ca	0,0027	0,0021	0.0026	0,0022	0,0028	0,00022	0,0020
Cd	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Co	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Cr	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Cu	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Fe	0,00070	0,00052	0,00076	0,000065	0,000883	0,0009	0,0009
K	0,00015	0,00014	0,000117	0,00019	0,00015	0,00018	0,00018
Mg	0,00055	0,00039	0,000062	0,00046	0,00054	0,00054	0,000054
Mn	0.000010	კვალი	0.000015	კვალი	0.000014	0.00011	0.000010
Mo	0.0630	0.500	0.0734	0.698	0.122	1.33	1.12
Na	0,000005	0.000090	0.000065	0.00018	0,00011	0.000024	0,000023
Ni	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
P	0,00043	0,00033	0,00032	0,00027	0,00025	0,00022	0,00022
Pb	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Si	0,00040	0,00034	0,00039	0,00045	0,0009	0,00044	0,00044
Zn	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
ნიადაგის ნიმუშები მჟავა გამონაწერში, %							
ცხრილი 8							
Al	0,0620	0,062	0,060	0.200	0.070	0,21	0.23
As	0.000013	0.0000123	0,000086	0.000029	0.000077	0.000038	0.000033
B	0.000052	0.000058	0.000038	0.000021	00000.56	0.000028	0.000046
Ba	0.206	0.188	0.281	0.317	0.311	0.286	0.262
Be	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Ca	0,20	0,10	0,16	0.12	0,19	0,19	0,17
Cd	0.0055	0.0059	0.0192	0.0017	0.0118	0.0167	0.0091
Co	0.000028	0.0000257	0.00006	0.000060	0.00011	0.000051	0.000043
Cr	კვალი	კვალი	0.000011	კვალი	0.0000165	კვალი	კვალი

Cu	0,00023	0,00025	0,00072	0,00073	0,00047	0,00051	0,00039
Fe	0,0024	0,0022	0,0057	0,0026	0,0032.1	0,0048	0,0033
K	0,00007.5	0,000023	0,000067	0,000043	0,00012	0,000092	0,000028
Mg	0,029	0,030	0,032	0,013	0,017	0,023	0,020
Mn	0,00009	0,00010	0,00011	0,000071	0,00018	0,00010	0,000082
Mo	კვალი	კვალი	0,000083	კვალი	კვალი	კვალი	0,000061
Na	0,0050	0,0023	0,0015	0,00071	0,00069	0,000012	0,000097
Ni	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	0,000037	0,000016
P	0,0067	0,0074	0,017	0,0098	0,016	0,014	0,0095
Pb	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი	კვალი
Si	0,0021	0,0016	0,0054	0,00089	0,00186	0,0024	0,0012
Zn	0,000029	0,00026	0,00054	0,00016	0,000026	0,00046	0,00024

2019 წლის მანდარინის მოსავლის ანალიზები

ცხრილი 9

ვარიანტი	ნიმუშის წონა, კგ	რბილობის %	კანი %	წყლის შემცველობა %		ნაცარი %		N %		P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	Ca მგ კანში	Mg მგ კანში
				კანში	რბილობაში	კანში	რბილობაში	კანში	რბილობაში				
უსასუქო	0.694	72.0	28.0	69.0	88.0	0.86	0.28	0.05	0.04	0.027	0.05	0.138	0
NPK _{0,5 ა.დ.} + ჯეოპუმატი ორი პაკეტი ძირზე მცენარეზე შესხურებით	0.680	76.0	24.0	72.0	90.0	0.90	0.27	0.05	0.02	0.017	0.03	0	0.00035
NPK _{0,5 ა.დ.} + ბიტოქსიზაცილინი 6% ხსნარი მულტიმასტერით ან ერთად შესხურებით	0.596	71.0	29.0	72.0	89.0	0.90	0.30	0.04	0.03	0.014	0.022	0.018	0.0042
ჯეოპუმატი 2 პაკეტი ძირზე მცენარეზე შესხურებით	0.686	72.0	28.0	73.0	88.0	1.3	0.7	0.05	0.02	0.020	0.033	0.438	0.09

ბიოქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით (ცხრილი 5) „C“ ვიტამინი ორჯერ და მეტად აღემატება კანში, ვიდრე რბილობში. ვარიანტებს შორის უპირატესობით გამოირჩევა მე-4 ვარიანტის კანი და მე-2 ვარიანტის კანი და რბილობი. რედუცირებული შაქრების შემცველობა როგორც კანში, ისე რბილობში ყველა ვარიანტზე პრაქტიკულად ერთნაირია. ასეთივე მაჩვენებლით ხასიათდება ინვერსიული შაქრების შემცველობა იმ განსხვავებით, რომ ამ შემთხვევაში კანში უფრო მაღალია ეს მაჩვენებელი, ვიდრე რბილობში. საერთო შაქრების შემცველობა კანსა და რბილობში პრაქტიკულად თანაბარია ვარიანტების მიხედვით.

დასკვნა.

ჩვენს მიერ ჩატარებული მრავალწლიანი 2017-2022წწ მინდვრის ცდებისა და ლაბორატორიული გამოკვლევებით მიღებული შედეგების საფუძველზე შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

-აჭარის შავი ზღვის სანაპირო ზოლში მერიის ტიპის ნიადაგებზე გაშენებულ მანდარინ „უნშიუს“ სრულმოსავლიან ბაღში ძირითადი მინერალური სასუქების (NPK) 0,5 აგრო დოზით განოყიერების ფონზე ზოგიერთი ბიოლოგიური პრეპარატების (ბაქტოფერტი; გაუფსინი; ბიტოქსი; ბიცლინი; ბაქტოფერტი-CK; ჯეოჰუმატი) მცენარეზე შესხურებით

-ბიოპრეპარატების გამოყენებით ნიადაგის ნაყოფიერების მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად იზრდებ, აღნიშნული პრეპარატებით ფესვური და ფესვგარეშე გამოკვება მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს მცენარეთა კვების რეჟიმს.

-მინერალური და ბიოსასუქების გამოყენების გარეშე თუნდაც ორი-სამი წლის განმავლობაში მანდარინის მცენარეების ზრდა-განვითარება და მოსავლიანობა კატასტროფულად მცირდება და უარესდება ხარისხობრივი მაჩვენებლები;

-ბიოპრეპარატების გამოყენებით (სავეგეტაციო პერიოდში) მინიმუმამდე შემცირებულია მცენარეთა ძირითადი დაავადებები, ბიოპრეპარატების გამოყენების შემდეგ ციტრუსების პლანტაციაში მეწლეობა აღარ არსებობს(აღმოიფხვრა მეწლეობა).

აღნიშნულიდან გამომდინარე ვაძლევთ რეკომენდაციას მეციტრუსე ფერმერებს ციტრუსოვანთა ბაღებში გამოიყენონ ბიოპრეპარატები მინერალურ სასუქებთან ერთად როგორც ნიადაგის ნაყოფიერების ასამაღლებლად, ასე მცენარეთა კვების რეჟიმის გაუმჯობესებაში.

გამოყენებული ლიტერატურა:

[1]. ზ.მიქელაძე, ვ.ცანავა, ნ.ნაკაშიძე. ორთოგრაფიული ფაქტორების გავლენა ციტრუსოვანთა პროდუქტიულობისა და ნიადაგის აგროქიმიურ მაჩვენებლებზე. სუბტროპიკული კულტურები N12, გვ 254-260. 2009წ.

[2]. ზ.მიქელაძე, ნ.კუტალაძე, ნ.ნაკაშიძე. მანდარინის ნაყოფების შენახვის უნარიანობის დამოკიდებულება, მათ მინერალურ შედგენილობაზე. საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის შრომათა კრებული ტ3. N1. 3, N1(50) გვ.41-44, ISSN 1987-6599. თბილისი. 2010წ.

- [3]. ნ. ნაკაშიძე, ვ. ცანავა, ზ. მიქელაძე, ნ. კუტალაძე. მინერალური სასუქების დოზების და ელემენტების თანაფარდობის გავლენა მანდარინ უნშიუს ნაყოფების შენახვის უნარიანობაზე ჩაის სუბტროპიკულ კულტურათა და ჩაის მრეწველობის ინსტიტუტი, კონფერენციის მასალები, სუბტროპიკული კულტურები 1-4 (261-264) გვ.154-157. ISSN02.07-9224. ოზურგეთი, ანასეული. 2010წ.
- [4]. ვ.ცანავა, ზ.მიქელაძე, ზ.ნაკაშიძე, ნ.კუტალაძე. მინერალური სასუქების გავლენა მანდარინის ნაყოფების ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეც. აკადემიის „მოამბე“ 26 გვ.333-337. ISSN1520-2010. თბილისი. 2009.
- [5]. გ.მარგველაშვილი. ნიადაგის ქიმიური ანალიზი თბილისი. ISBN-978-9941-8-1511-9 2019 წ.
- [6]. გოგოლა მარგველაშვილი, თინათინ ძამამია. აგროქიმიის პრაქტიკუმი. თბილისი. ISBN-978-9941-8-1511-9. 2021წ.
- [7]. კუტალაძე ნ., მიქელაძე ო., ცინცქილაძე ა. აჭარის ნიადაგების დახასიათება და მისი ნაყოფიერების ამაღლების გზები. ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელწიფო უნივერსიტეტის შრომები გვ.230-235, 2003წ.
- [8]. ო. ონიანი, გ. მარგველაშვილი. მცენარის ქიმიური ანალიზი. თბილისი განათლება 415 გვ. 1978 წ.
- [9]. გ. ჩხაიძე. სუბტროპიკული კულტურები, 531 გვ. თბილისი. 1996 წ.
- [10]. შ. ჭანიშვილი. საცდელი საქმის მეთოდოლოგია. თბილისი, მეცნიერება 1973 წ.
- [11]. ა. მენაღარიშვილი. აგროქიმიის. თბილისი განათლება გვ 335-336. 1966წ.

Using of biological preparations in citrus plantation

Nunu Kutaladze, Zurab Mikeladze, Sophio Papunidze, Tamar Gogolishvili, Teimuraz Gorgiladze

Abstract

Our goal is to include technologies in citrus agrotechnical measures that will significantly increase soil fertility, have a positive effect on plant growth and development, natural storage capacity of mandarin fruits, yield and its quality indicators.

For this purpose, in the conditions of a rather large-scale experiment conducted by us, some ecologically clean biopreparations (insectofungicides) along with mineral fertilizers were included in the complex of agrotechnical measures.

We started the preliminary experimental work and then, under the conditions of the stationary field trial, we carried out experimental work on Ukrainian-made insectofungicides "Gaufsin", on various preparations of Spanish production: Bactofert, Bitoxybacillin, Bactocid CK. Biopreparations were used in the trial garden according to the trial scheme. We included nitrogen, phosphorus, potassium fertilizers in the form of Russian-made NPK fertilizer, where each nutrient element is 15-15-15%. Also, we applied the fertilizer Bactofert provided in the trial scheme in May, June, July, August when the relevant diseases were in active phase. At the beginning and end of the vegetation period, according to the test options, we took soil samples at a depth of 0-20 cm and studied the agrochemical parameters in laboratory conditions.

Key words: citrus, tangerine, biofertilizer, soil, plant.