

რამაზ ბახოძე

ბიოენერგოაქტივატორი

უხვი მოსავლის მიღების საშუალება

2002

თბილისი

რედაქტორი:

გ. კვესიგაძე,
ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი,
საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის
აკადემიკოსი

რეცენზენტები:

მ. გვერდწითელი,
ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი

გ. მელაძე,
სოფლის მეურნეობის
მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

© გამომცემლობა „ჯისიაი“, 2002

© რ.გახოკიძე, 2002

ISBN 99928-21-55-8

ავტორი მადლობას უხდის ისრაელის მოქალაქეს, ქართველი ხალხის მეგობარს ბატონ ზეკ ფრენკელს თანადგომისათვის წიგნის გამოცემის საქმეში.

წიგნში განხილულია სოფლის მეურნეობაში ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენების შესაძლებლობანი. ისინი ახალი თაობის რეგულატორებია, რომლებიც პრინციპულად განსხვავდებიან ცნობილი ქიმიური საშუალებებისაგან და მცენარეთა ენდოგენური (საკუთარი) რეგულატორული სისტემების მართვის საშუალებას იძლევიან. ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენებით შესაძლებელია მცენარეთა ადაპტაცია სხვადასხვა პირობებთან. მათი წყალობით მცენარეები დასენიანებულ ნიადაგებზეც კი უფრო მდგრადია დაავადებებისა და მავნებლების მიმართ და უფრო იოლად ეგუებიან ამინდის არახელსაყრელ შემოქმედებას. ისინი საშუალებას გვაძლევენ მივიღოთ ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალი ხარისხის მოსავალი. ბიოენერგოაქტივატორები უზრუნველყოფენ მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმების პროდუქტიულობისა და მდგრადობის არსებით გაზრდას და გარემოს გაბინძურების შემცირებას.

წიგნში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა ასევე ეკოლოგიურად სუფთა აგროქიმიკატების გამოყენებას და მოცემულია პრაქტიკული რეკომენდაციები.

წინასწარმეტყველება

ის, ვინც შეძლებს მოიყვანოს ორი თავთავი და ორი ბალახის ღერო იქ, სადაც მანამდე ხარობდა ერთი თავთავი და ერთი ბალახის ღერო, კაცობრიობის მადლობას დაიმსახურებს.

ჯონათან სეიფტი

სოფლის მეურნეობის ინტენსიური ქიმიზაცია, პესტიციდების სულ უფრო მზარდი რაოდენობით გამოყენება ახალ პრობლემებს უქმნის კაცობრიობას ჯანმრთელობისა და გარემოს დაცვის საქმეში. დაუშვებელია კანცეროგენური, მუტაგენური, ემბრიოტოქსიკური და ალერგიული მოქმედების პრეპარატების გამოყენება. მიუხედავად ამისა, ნიადაგში, ზღვისა და ოკეანის წყლებში გროვდება მხამქიმიკატები, რაც აუცილებელს ხდის მავნებლებთან ბრძოლის სხვა მეთოდების (მათ შორის, ბიოლოგიურის) დამუშავებასა და გამოყენებას.

სახელმწიფო პრემიის ლაურეატმა, პროფესორმა რ. გახოკიძემ საფუძველი ჩაუყარა ახალ სამეცნიერო დისციპლინას – აგრობიოორგანულ ქიმიას, რომლის საფუძველზე დაამუშავა მცენარეული უჯრედის მართვის (თვითორგანიზაციის) გზები, რაც ორგანიზმის პოტენციურ შესაძლებლობათა მაქსიმალურად გამოვლენის საშუალებას იძლევა; შექმნა ბიოენერგოაქტივატორები, რომლებსაც დღეს მსოფლიოში ანალოგები არ გააჩნიათ.

ბიოენერგოაქტივატორები აძლიერებენ დაავადებებისა და გარეშე ფაქტორებისადმი მცენარეთა მდგრადობას, რაც ნიადაგის მხამეებით გაბინძურების გარეშე, მცენარეთა სარეზერვო მექანიზმების გააქტიურებით, სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალი მოსავლის მიღების საშუალებას წარმოადგენს.

ამ ახალმა მიმართულებამ მრავალი ქვეყნის (აშშ, იაპონია,

იგალია, ფინეთი, ჩეხეთი და სხვ.) გამოჩენილ მეცნიერთა დიდი დაინტერესება გამოიწვია; იგი შესულია მეცნიერული კულტურის საერთაშორისო ცენტრის თემატიკაში (შვეიცარია, ქენევა).

ბიოენერგოაქტივატორებს მცენარეული ჰორმონებისა და სტიმულატორებისაგან განსხვავებით ახასიათებთ არა სპეციფიკური, არამედ პოლიფუნქციური აქტივობა. ისინი მოქმედებენ მცენარეთა როგორც ზრდასა და განვითარებაზე, ისე დაცვითი მექანიზმების გააქტიურებაზე, მორფოგენეზსა და გამრავლებაზე. მათი საშუალებით მნიშვნელოვნად მაღლდება მოსავლის ხარისხი. ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენება წარმატებით შეიძლება მეცხოველეობაშიც. ისინი ზრდიან ფრინველებისა და ცხოველების გამძლეობას, ბიომასასა და პროდუქტიულობას. რაც მთავარია, პრეპარატები ეკოლოგიურად სუფთა და უსაფრთხოა.

დარწმუნებული ვარ, ბიოენერგოაქტივატორები მნიშვნელოვან ადგილს დაიკავენ მცენარეთა ბიოტექნოლოგიასა და მომავლის სოფლის მეურნეობაში.

გ. კვესიტაძე,

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი,
ს. ღურმიშიძის სახელობის ბიოქიმიისა და
ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორი

ერის წარმოშობისა და დაცემის მიზეზი ერთი და იგივეა. ნიადაგის ნაყოფიერების განაზრგება იწვევს მის დაღუპვას, ამ ნაყოფიერების შენარჩუნება კი მისი სიცოცხლე, სიმდიდრე და ძლიერებაა.

იუსტუს ლიბიხი

მიწა! ჩვენი სიძლიერისა და სიმდიდრის წყარო. მისი დაცვა და ნაყოფიერების გადიდება სოფლის მეურნეობის შემდგომი პროგრესის აუცილებელი პირობაა.

როგორც აშშ-ის სოფლის მეურნეობის განვითარება გვიჩვენებს, სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობის გასაორკეცებლად აუცილებელია აგროეკოსისტემაში ენერგეტიკული დანახარჯების (სასუქები, პესტიციდები, ტექნიკა) დაახლოებით 10-ჯერ გაზრდა, ხოლო მეცხოველეობის პროდუქტიულობის გასაორმაგებლად – მემცენარეობაში გაწეული ენერგეტიკული ხარჯების 50-ჯერ გადიდება.

სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მაქსიმუმის მიღება შესაძლებელია მხოლოდ პროგრესული ტექნოლოგიების ათვისებით.

თანამედროვე მიწათმოქმედების სტრატეგია მდგომარეობს არა სათესი ფართობების გაზრდაში, არამედ მათი გამოყენების გაუმჯობესებაში. მიწათმოქმედების ინტენსიფიკაცია ქვეყნის ეკონომიკური გადარჩენისა და სასურსათო ფონდის გადიდების მაგისტრალური გზაა. ინტენსიური ტექნოლოგია უნდა დამუშავდეს მცენარეთა ბიოლოგიურ თავისებურებათა ცოდნის, მათი ზრდისა და განვითარების პროცესების რეგულირების საფუძველზე.

სამეურნეო მოღვაწეობის ყველა გაუთვალისწინებელი უარყოფითი ზემოქმედება გამოწვეულია ადამიანის მიერ ბუნების ერთიანობის უგულვებელყოფით, იმის შეუფასებლობით, რომ მისი ყველა კომპონენტი – ნიადაგი, მცენარეთა და ცხოველთა სამყარო, წყალი, ატმოსფერო – ერთიან რთულ სისტემას წარმოქმნის. ეკოლოგიური წონასწორობის მექანიზმების დარღვევა, ცხოვრების

სანიტარულ-ჰიგიენური ნორმების გაუარესება, რომლის შედეგს წარმოადგენს სიცოცხლის ხანგრძლივობის შემცირება, გენეტიკურ სიმახინჯეთა, ალერგიულ და სხვა დაავადებათა გაზრდა, რომლებიც თრგუნავენ ადამიანის იმუნურ სისტემას, უკვე ემუქრება თვით სიცოცხლის არსებობას დედამიწაზე. ამიტომაც გახდა თანამედროვეობის გლობალურ პრობლემად გარემოს დაცვა გაბინძურებისაგან.

მაღალი მოსავლის მისაღებად მცენარე კარგად უნდა გამოეკვებოს, მაგრამ ისე, რომ ნიადაგს არაფერი ვაენოთ, ის ტოტი არ მოვჭრათ, რომელზეც ვზივართ. პრობლემის სირთულე იმაშია, რომ ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნება მხოლოდ ბუნებრივი ან მხოლოდ ხელოვნური გზით (ინტენსიური მიწათმოქმედებით) შეუძლებელია. ერთი შეხედვით, ყველაზე მარტივი, მაგრამ არა ყველაზე იაფი გზაა მინერალური სასუქების შეტანა. ინტენსიური ქიმიზაციის პირობებში დასამუშავებელი მიწის თითოეულ ჰექტარზე შეაქვთ 24–30კგ პესტიციდი (მოქმედი ნივთიერებების მიხედვით) და 700–800კგ-მდე სასუქი. მცენარეები სასუქთან ერთად უფრო მეტ საკვებ ნივთიერებებს იღებენ, ვიდრე მათ სჭირდებათ. რაც მეტია ნიტრატი ნიადაგში, მით უფრო დიდი რაოდენობით ხდება მისი აკუმულაცია მცენარეებში. კალიუმისა და ფოსფორის დეფიციტი კიდევ უფრო აძლიერებს ნიტრატების დაგროვებას.

მარცვლულთა მოსავლის გაორმაგებამ აშშ-ში 10-ჯერ გაზარდა ხარჯები სასუქებზე, პესტიციდებსა და ტექნიკაზე. 2,4-ჯერ სიმინდის მოსავლიანობის გაზრდისას აზოტოვან სასუქთა ხარჯი ფართობის ერთეულზე 16-ჯერ, ხოლო საერთო ენერგეტიკული ხარჯები 3,5-ჯერ გაიზარდა.

ჩვენს საზოგადოებას ჯერ კიდევ საკმარისად არა აქვს შეგნებული მიწათმოქმედების გადაჭარბებული ქიმიზაციის საშიშროება. მაღალპროდუქტიულ სავარგულზე ზრუნვა, პირველ რიგში, ბიოსფეროს გაუმჯობესებაზე ზრუნვაა. შხამქიმიკატებისა და სასუქების ხელაღებით გამოყენებამ შესაძინევად შეამცირა მიწის ნაყოფიერება, გააუარესა სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტთა თვისებები. პრინციპს – “რაც მეტია სასუქი, მით უკეთესი” – არასდროს

მოუტანია წარმატება სოფლის მეურნეობაში. სოფლის მეურნეობის ქიმიზაცია დღეს პროდუქციის მაღალი ხარისხისა და მისი უვნებლობის გარანტიას არ იძლევა.

გენეტიკის ძირითადი კანონების აღმოჩენის შემდეგ სელექციამ უდიდეს წარმატებებს მიაღწია. კულტურულ მცენარეთა და შინაურ ცხოველთა თანამედროვე ჯიშები პროდუქტიულობით ბევრად აღემატება ძველ ჯიშებს. მაგრამ მაღალმოსავლიანი ჯიშების მოსავლის ფორმირება მოითხოვს განსაკუთრებული პირობების შექმნას, რადგან მათ არ გააჩნიათ საკმარის მდგრადობა სტრესული სიტუაციებისადმი (დაბალი ტემპერატურები, გვალვა, მარილიანი და მჟავე ნიადაგები, მავნებლების შემოსევა), რაც დაკავშირებულია დამატებით ხარჯებთან.

დღეს აუცილებელია არა მარტო მოსავლის ბიომასის უბრალო გაზრდა, არამედ მისი ხარისხის არსებითი გაუმჯობესება. ხილი და ბოსტნეული უნდა შეიცავდეს უფრო მეტ ვიტამინებს და სხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, მარცვლოვანი კულტურები — უფრო მეტ სრულფასოვან ცილას, მზესუმზირა — უფრო მაღალხარისხოვან ზეთს.

არსებობს მოსავლიანობისა და ხარისხის გაზრდის სხვა რეალური საშუალებაც, რომელიც, მცენარეთა სასიცოცხლო პოტენციალის გაზრდის გზით, ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალი ხარისხის მოსავლის მიღებისა და იმუნიტეტის რეგულირების შესაძლებლობას იძლევა. თეორიულად შესაძლებელი მაქსიმალური მოსავლის მიღება დაკავშირებულია ზრდისა და გენერაციული განვითარების პირობების შექმნასთან, რომლის დროს ყველაზე სრულად რეალიზდება მცენარის ბიოლოგიური პოტენციალი.

მრავალწლიანი მეცნიერულ-პრაქტიკული კვლევის შედეგად შექმნილია ახალი ტიპის უნივერსალური რეგულატორები — ბიოენერგოაქტივატორები (ბიორაგი, რაგოზანი, რაგოცინი და სხვ.), რომლებსაც მსოფლიოში ანალოგები არ გააჩნიათ. ისინი გარემოს გაბინძურების გარეშე ბიოლოგიურად სუფთა მოსავლის მიღების საშუალებას გვაძლევენ, რაც დღეს ერთ-ერთი ფუნდამენტური პრობლემაა კაცობრიობის გადასარჩენად.

ბიოენერგოაქტივატორებს ახასიათებთ მრავალფეროვანი მო-

ქმედება და ფართო ბიოლოგიური სპექტრი. ისინი ხელს უწყობენ მცენარეს მაქსიმალურად გამოავლინოს პოტენციური სასიცოცხლო შესაძლებლობანი, რომელთა რეალიზება მოცემულ პირობებში არ ხდება. პრეპარატები ზემოქმედებენ ურთულეს ბიოლოგიურ პროცესებსა და სამეურნეო მახასიათებლებზე, როგორცაა დაავადებებისა და არახელსაყრელი ფაქტორებისადმი მდგრადობა, მოსავლის ხარისხი და პროდუქტიულობა; ახდენენ ნივთიერებათა ცვლის ბალანსირებას და ჰორმონთა რეგულირებას; ზრდიან ფერმენტთა აქტივობას; აძლიერებენ როგორც ფესვთა სისტემის, ისე მიწისზედა ნაწილების განვითარებას; აუმჯობესებენ მცენარეთა მინერალურ კვებას. მათი საშუალებით რამდენიმეჯერ იზრდება პარკოსანი მცენარეების მიერ ჰაერიდან აზოტის შეთვისება. ყოველივე ეს კი განაპირობებს მარცვლოვანი, პარკოსანი, ბოსტნეულ-ბაღჩეული და ტექნიკური კულტურების მოსავლიანობის მნიშვნელოვან გადიდებას (რიგ შემთხვევებში ორ-სამჯერ), ხოლო მოგების კიდევ უფრო მეტად გაზრდას და მაღალი ხარისხის პროდუქციის მიღებას. პრეპარატების მოქმედების ეფექტი ვლინდება მეორე თაობაშიც. ფიზიოლოგიური აქტივობის პროლონგირების მიზნით მიღებულია პოლიმერული ბიოენერგოაქტივატორები (პოლირამ-1, პოლირამ-2, პოლირამ-3).

ეკოლოგიურად სუფთა სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მიღება უმნიშვნელოვანესი სამეურნეო ამოცანაა. მოსავლის ზრდას თანამედროვე ინტენსიურ მემცენარეობაში, წესისამებრ, თან ახლავს მისი ხარისხის გაუარესება. ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენებით კი მნიშვნელოვნად იზრდება მოსავლის ხარისხობრივი მაჩვენებლები (ნახშირწყლები, ცილა, ამინმჟავები, ვიტამინები). მაგალითად, სიმინდში საგრძნობლად იმატებს ლიზინის შემცველობა, შაქრის ჭარხალში, ყურძენსა და სხვა ხილში — შაქრიანობა, მზესუმზირაში — ზეთიანობა და ა.შ. მათი საშუალებით შესაძლებელია ძნელად დასაფესვიანებელ მრავალწლიან მცენარეთა და დეკორატიულ კულტურათა (აქტინიდი-კივი, ვერცხლისფერი ნაძვი, კახანდიკის ვარდი, მიხაკი და სხვ.) დაფესვიანება (კალმებით გამრავლება) და ნაყოფმსხმოიარობის რამდენიმე წლით დაჩქარება.

ბიოენერგოაქტივატორები გამოცდილია ასეულობით ჰექტარზე

სხვადასხვა რეგიონში და მიღებული შედეგებით ბევრად აღმატებიან ამ მიმართულებით მსოფლიოში გამოყენებულ დღემდე ცნობილ პრეპარატებს. სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე ბიოენერგოაქტივატორების მოქმედების ეფექტი განხილულია მემცენარეობის სახელმძღვანელოში (პროფ. ი. გიორგბერიძე, სიახლენი მემცენარეობაში, საქ. სასოფლო-სამეურნეო ინსტ. გამომც., 1982).

მცენარეთა ბიოენერგოაქტივაცია მნიშვნელოვანი როლია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების, პირველ რიგში, მარცვლეულთა დამუშავებაში ინტენსიური ტექნოლოგიებით. იგი უზვი მოსავლის, გარემოს ფაქტორებისადმი მცენარეთა მდგრადობის გაზრდის, პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესებისა და მიწის ეფექტიანად გამოყენების საშუალებას იძლევა, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ისედაც მცირემიწიანი საქართველოსათვის და გზას უხსნის სოფლის მეურნეობაში ახალი ინდუსტრიული მეთოდების დანერგვას.

ამგვარად, ბიოენერგოაქტივატორებისათვის დამახასიათებელია მცენარეული ორგანიზმის ფიზიოლოგიურ-ბიოქიმიური თვისებების მართვის დიდი შესაძლებლობანი.

თანამედროვე აგრობიოლოგიის ერთ-ერთი ფუძემდებელი, აკადემიკოსი ვ. ვილიამსი აღნიშნავდა: *„უნდა გვახსოვდეს ყველაზე მთავარი - არ შეიძლება რომელიმე ღონისძიების, თუნდაც ერთი სისტემის ღონისძიებათა გამოყენება. აუცილებლად უნდა გატარდეს ყველა ერთბაშად, ერთდროულად. საჭიროა სწორი თესლბრუნვა, ასევე სასუქთა სისტემა, დამუშავების სისტემა და ამასთან ერთად აუცილებელია ხარისხოვანი თესლი, რადგან მხოლოდ ერთობლივად შეუძლიათ მათ უზვი მოსავლის მოცემა“.*

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მონაცვლეობით თესვის სიკეთე საქართველოში ძველთაგანვე იყო ცნობილი. ილია ჭავჭავაძე 1899 წელს გაზეთ “ივერიაში” წერდა: “ყოველმა გლეხმა კარგად იცის, რომ ქერი არ შეიძლება დაითესოს ქერის შემდეგ, ხორბალი ხორბლის შემდეგ და ა.შ.”.

ბიოენერგოაქტივატორის საშუალებით მაქსიმალური ეფექტის მიღება შესაძლებელია მხოლოდ აგროტექნიკის ყველა პირობის დაცვით.

ზრდის რეპუტაციონების გამოყენება მეცენარეობაში

სოფლის მეურნეობის თანამედროვე განვითარება დღეს წარმოდგენილია პესტიციდების (შხამქიმიკატები) და სასუქების გამოყენების გარეშე. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ მიმართულებით ფართოდ გამოყენებული ნივთიერებები შორსაა სრულყოფისაგან და გარემოს გაბინძურების ერთ-ერთ ძირითად მიზეზს წარმოადგენს, რასაც ზიანი მოაქვს ადამიანისათვის.

ჰაერში, წყალსა თუ საკვებში არსებულ ქიმიურ ნივთიერებებს შორის ყველაზე მავნე პესტიციდებია. პესტიციდი ლათინურად მავნებელთა მკვლელს ნიშნავს. პესტიციდებს შემდეგ ჯგუფებად ყოფენ: ინსექტიციდებად, რომლებსაც იყენებენ მწერების გასანადგურებლად, ფუნგიციდებად - სოკოებთან საბრძოლველად, ბაქტერიციდებად - ბაქტერიების გასანადგურებლად, ჰერბიციდებად - სარეველების მოსასპობად, დეფოლიანტებად - ფოთლების ჩამოსაყენად, დესიკანტებად - მცენარეთა გასახშობად, რეპელენტებად - მწერების დასაფრთხობად და ა. შ.

ბოლო 20 წლის მანძილზე გამოყენებულ პესტიციდთა რაოდენობა 10-ჯერ გაიზარდა, თუმცა მოსავლის დანაკარგი დაავადებების, მავნებლებისა და სარეველებისაგან არ შემცირებულა. მსოფლიო პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ ადამიანისათვის უვნებელი პესტიციდი არ არსებობს. მათი უარყოფითი გავლენა ადამიანზე, განსაკუთრებით, მომავალ თაობებზე, საგანგაშოა. პესტიციდების ყოველწლიური წარმოება ხუთ მილიონ ტონას აღემატება. მათი 90% მიზანს ვერ აღწევს, გარემოში იფანტება და ჩამდინარე წყლებით წყალსატევებში ხვდება. გარდა ამისა, მცენარეთა და ცხოველთა პარაზიტების უმრავლესობა შეეგუა არსებულ პესტიციდებს, ამიტომ მათ წინააღმდეგ საბრძოლველად სულ უფრო და უფრო ძლიერ შხამებს იყენებენ.

პესტიციდებით სასურსათო პროდუქტების გაბინძურებას ყოველწლიურად მრავალი ათასი ადამიანის სიცოცხლე ეწირება. აშშ-ის მეცნიერებათა აკადემია კიბოთი სიკვდილიანობის ზრდას პირდაპირ უკავშირებს პესტიციდების გამოყენებას. იმდენად ძლიერია

სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების შხამქიმიკატების ტოქსიკურობა, რომ საომარი მიზნითაც კი შეიძლება მათი გამოყენება. მაგალითად, სამხრეთ ვიეტნამში ქიმიური ომის პერიოდში აშშ-მა ფართო მასშტაბით გამოიყენა ზოგიერთი პესტიციდი როგორც მასობრივი მოსპობის იარაღის ახალი სახეობა, რომელმაც მილიონზე მეტი ადამიანი იმსხვერპლა. ეს პესტიციდები იწვევენ სხვადასხვა დაავადებას - ლეიძლის დაზიანებას, იმუნური და ცენტრალური ნერვული სისტემის მოშლას, ავთვისებიან სიმსივნეებს, მშობიარობის ანომალიებს, ახალშობილთა სიმახინჯეებს. სწორედ ეს დაავადებებია გამოვლენილი ვიეტნამში. სხვადასხვა უკურნებელი სენით არის შეპყრობილი აგრეთვე ვიეტნამის ომის მონაწილე ათიათასობით ვეტერანი. მათი ზემოქმედების საშინელ შედეგს განიცდიან ვეტერანთა შვილები და შვილიშვილები. ქალაქ ატლანტის ოლქში იმ 15 ათასამდე ბავშვის უმრავლესობა, რომლებსაც აღენიშნებათ ნორმიდან გადახრები და დაბადებითი დეფექტები, ვიეტნამის ომის მონაწილეთა შთამომავალია.

სოფლის მეურნეობის ინდუსტრიალიზაციის არანაკლებ მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს გარემოს გაბინძურების ზრდა სასუქებით. ნიტრატების რაოდენობის გაზრდის შედეგად გამოვლენილია ცხოველთა დაავადებისა და დაღუპვის მრავალი ფაქტი. ნიადაგში აზოტის სიჭარბისას ზოგიერთ კულტურაში გროვდება ტოქსიკური ნივთიერებები. მაგალითად, გერმანიაში ისპანახით მასობრივი სასიკვდილო მოწამელის მიზეზი აზოტოვანი სასუქები აღმოჩნდა. ამ მცენარეს (და სხვა მცენარეებსაც) უნარი აქვს ნიტრატი ადვილად გარდაქმნას ნიტრიტად - ადამიანისათვის საშიშ შხამად. ამავე მიზეზით ხშირია ნესვით მოწამელის შედეგები. არცთუ ისე იშვიათად ირღვევა სასუქების დოზა და გამოყენების აგრონომიული ტექნოლოგია ცალკეულ კულტურათა წრებრუნვაში. ამ დროს სასუქები - ცოცხალი ბუნების ეს მეგობრები და თანაშემწენი მის მტრებად იქცევა. მაგალითად, აზოტოვანი სასუქების გადაჭარბებული ხმარება ამცირებს სახამებლის შემცველობას კარტოფილში, აუარესებს მის კვებით თვისებებს. ასეთი ბოლქვები ადვილად ზიანდება სხვადასხვა დაავადებებით, ცუდად ინახება. ჭარბი აზოტი საკვებს ცხოველებისათვის

სრულიად უვარგისს ზდის. ამიტომაცაა ეკოლოგიურად სუფთა სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტი, რომელსაც საზღვარგარეთის ფირმები აწარმოებენ, თითქმის ორჯერ ძვირია და მას ყიდულობენ.

ნიადაგი ჩვენი უდიდესი სიმდიდრეა და უნდა გაეუფროთხილდეთ მას, გაეზარდოთ მისი ნაყოფიერება. რაც შეეხება სასუქებს, ისინი უნდა გამოვიყენოთ (განსაკუთრებით, მწირ ნიადაგზე) არა ცოცხალი ბუნების საზიანოდ, არამედ სასარგებლოდ.

მიწათმოქმედების გადაჭარბებულმა ქიმიზაციამ მიწა ნარკომანი გახადა. მას ქიმიკატების გარეშე არსებობა აღარ შეუძლია. ეს კი მართლაც საშინელებაა. როგორც გამოირკვა, აშშ-ის მოსახლეობის ორგანიზმთა უმრავლესობა შეიცავს პესტიციდთა მეტ-ნაკლებ რაოდენობას, რის გამოც ყოველწლიურად ორმოცდახუთი ათასი ადამიანი იწამლება.

ნებისმიერი ცვლილება დედამიწაზე გამოძახილს პოულობს შორეულ მხარეშიც. ვინმეს თუ ჰგონია, რომ თავის ბაღში სუფთა ბოსტნეული მოჰყავს, რადგან “ქიმიას” არ იყენებს, თავს მწარედ იტყუებს. მთავური წვიმებითა და შხამქიმიკატებიანი მიწისქვეშა წყლებით იჟღინთება ნიადაგი. ღრმა ჭაბურღილებიდან ამოღებულ სამკურნალო დანიშნულების მინერალურ წყლებშიც კი აღმოჩნდა შხამქიმიკატები. მიწაში უარყოფითი ფაქტორების აკუმულაცია შხამქიმიკატების შეტანის შეწყვეტის შემდეგაც გრძელდება. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ნიადაგში ქიმიური ნივთიერებების ერთ-ჯერადი შეტანაც კი იწვევს მასში ხანგრძლივ უარყოფით პროცესს. კაცობრიობამ ირწმუნა, რომ მინერალური სასუქები და პესტიციდები მოსავლიანობის გაზრდისა და მავნებლებთან ბრძოლის ეფექტიანი საშუალებაა. იგივე კაცობრიობა კი დღეს თავისივე აღმოჩენის მძევალი გახდა.

1948 წელს შვეიცარიის აკადემიის წარდგინებით ნობელის პრემია მიანიჭეს პაულ მიულერს დღტ-ს (დუსტის) პესტიციდური აქტივობის აღმოჩენისათვის. 20 წლის შემდეგ კი იმავე შვეიცარიაში კანონით აკრძალეს დღტ-ს გამოყენება. ჯერ კიდევ 1949 წელს აშშ-ის კვების მრეწველობის ინსპექციამ დღტ-ს შემცველი რძის პროდუქტების გაყიდვა აკრძალა. დღტ-ს კონცენტრაცია ცხოველებისა და ადამიანის ორგანიზმში ორ-სამჯერ აღემატება

დასაშვებ ნორმას იმ ქვეყნებშიც კი, სადაც მისი გამოყენება აკრძალულია. ანტარქტიდის ზედაპირზე თოვლთან ერთად და-
ლექილია ათასობით ტონა ეს პრეპარატი. ყოველ წელს თითოეულ
კვადრატულ კილომეტრზე წვიმას ჩამოაქვს 30გ დღტ. პარადოქსია,
მაგრამ ფაქტია, რომ დღტ-სა და სხვა მსგავსი პრეპარატებისაგან
ყველაზე ნაკლებად დაზარალდნენ ის მწერები, რომელთა წინა-
აღმდეგაც მათ ხმარობდნენ. წლების განმავლობაში მავნებელთა
მრავალმა სახეობამ გამოიმუშავა მდგრადობა არა მარტო დღტ-ს,
არამედ სხვა შხამების მიმართაც. მწერთა “იმუნიტეტის” დასათ-
რგუნად საჭიროა შხამების დოზის გაზრდა ან უფრო ძლიერი
შხამების გამოყენება. ეს, თავის მხრივ, ზრდის გარემოს გაბინძუ-
რების საშიშროებას და არ იძლევა მავნებლებთან ბრძოლაში
წარმატების გარანტიას.

როგორც გაირკვა, შხამქიმიკატების გამოყენებით “მავნებელ”
მწერთა რაოდენობა არ მცირდება, პირიქით, იზრდება კიდევც,
რადგან “ქიმიური ომი” ანადგურებს მათ ბუნებრივ მტრებს
სასარგებლო მწერებსა და ჩიტებს: ათასობით მცენარის ტილისა
და მუხლუხის ჭამის შემდეგ მათ ორგანიზმში შხამი სასიკვდილო
რაოდენობით გროვდება. კუნძულ კალიმანტანზე დაიხოცა კატები
იმის გამო, რომ ისინი ჭამდნენ ხვლიკებს, რომლებიც დღტ-თი
დაზოცილი ბუზებით იკვებებოდნენ. ვირთხებმა წააღვეს სოფლები
და იფეთქა ეპიდემიამ.

მაგრამ ამით არ დამთავრებულა პესტიციდების საზეიმო სვლა.
ძროხებს, რომლებიც შხამქიმიკატებით დამუშავებული ბალახით
იკვებებიან, ისინი რძეში უგროვდებათ. ეს შხამები წვიმიტა და
თოვლის წყლით ტბებსა და მდინარეებში ჩაირეცხება, ხვდება
მტკნარწყლიანი და ზღვის თევზების ორგანიზმებში და, საბო-
ლოოდ, ადამიანს სუფრაზე უბრუნდება. მსოფლიოში ყოველწ-
ლიურად 10 ათასზე მეტ ახალ პესტიციდს ცდიან.

სოფლის მეურნეობაში პესტიციდების გამოყენების შემცირების
პრობლემას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. პესტიციდების გამოყე-
ნების ზრდასთან ერთად იმატა გონებასუსტ ბავშვთა რაოდენობამ.
თუ ადრე მრავალი დაავადების მიზეზად ალკოჰოლს თვლიდნენ,
შემდეგ გაირკვა, რომ მათი უმრავლესობა (სისხლისა და სხვა

მომე სნეულებანი) ინტენსიური ქიმიზაციის შედეგი ყოფილა.

საგანგაშო მდგომარეობაა ამ მხრივ საქართველოში. ჯერ კიდევ 1988 წელს გაერთიანება “სოიუსსელხოზხიმიის” თავჯდომარე ოფიციალურად გვდებდა ბრალს იმაში, რომ საქართველო ბიოლოგიური მეთოდების გამოყენებაში 20 წლით მაინც ჩამორჩებოდა იმდროინდელ საკავშირო მაჩვენებლებს (იხ.: “Защита растений”, №9, 1988). ნიადაგის აგროქიმიური მდგომარეობის კონტროლმა ცხადყო, რომ საქართველოდან აღებული სინჯის 90% შეიცავდა დიდი ხნის წინ აკრძალულ დღტ-ს, მაშინ როცა უკრაინის, უზბეკეთის, ტაჯიკეთისა და სხვა რესპუბლიკების ნიადაგებიდან აღებული სინჯის მხოლოდ 50% შეიცავდა ამ საშიში პესტიციდის ნარჩენებს (იხ.: Национальный доклад о состоянии природной среды в СССР, 1990). საქართველოში ახლახან ჩატარებული გამოკვლევებით დღტ და სხვა საშიში პესტიციდები დედის რბეშიც აღმოჩნდა.

შხამქიმიკატების გამოყენება მთელი საზოგადოების ხანგრძლივი ზარალის ხარჯზე ცალკეულ უწყებათა ხანმოკლე მოგების ერთ-ერთი მაგალითია.

მცენარეთა პროდუქტიულობის მართვის ყველაზე ეფექტიან მეთოდს დღეს მსოფლიოში რეგულატორებით ზემოქმედება წარმოადგენს.

ყოველი ორგანიზმის, მათ შორის, მცენარეთა მთლიანობას უზრუნველყოფს რეგულაციისა და მართვის სისტემები. რეგულაციაში იგულისხმება სისტემის პარამეტრების შენარჩუნება მოცემულ ზღვრებში. მართვა არის სისტემის ერთი მდგომარეობიდან მეორე მდგომარეობაში გადაყვანის პროცესი მის ცვლად პარამეტრებზე ზემოქმედებით. ტერმინი “რეგულაცია”, ფართო გაგებით, მოიცავს მართვის პროცესებსაც.

რეგულატორები შერჩევითად მოქმედებენ. სხვადასხვა ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებში მათი მოქმედება მცენარეთა ზრდასა და განვითარებაზე ერთნაირი არ არის. ყველაზე დიდი ეფექტი მაღალი აგროტექნიკის პირობებში შეინიშნება და დამოკიდებულია ამინდისა და ნიადაგის პირობებზე, მცენარეთა ბიოქიმიურ თვისებებსა და ფიზიოლოგიურ მდგომარეობაზე.

მცენარეთა ზრდა-განვითარების რეგულირება ამა თუ იმ მიმართულებით, რა თქმა უნდა, შეზღუდულია და იგი უპირველესად თვით მცენარეთა პოტენციურ შესაძლებლობებზეა დამოკიდებული.

მცენარეებს აქვთ პროდუქტიულობის გაუმჯობესების გენეტიკური შესაძლებლობანი. ამერიკელი მეცნიერის პ. მანგელს-ლორფის მონაცემებით, ჩვენს ერამდე ხუთი ათასი წლის წინათ სიმინდის ტაროს სიგრძე შეადგენდა მხოლოდ ორ სანტიმეტრს. მრავალ ქვეყანაში ჩატარებული სამეცნიერო გამოკვლევებით ნაჩვენებია (Cooke G.W., Fertilizing for maximum yield. 3rd ed. Granada, London, New York, 1982), რომ რეალური მოსავლიანობა ჯერ კიდევ ბევრად დაბალია შესაძლო მოსავლიანობასთან შედარებით (ცხრ. 1).

ცხრილი 1

სამი ძირითადი კულტურის პოტენციურად შესაძლო მოსავლიანობა

	მოსავლიანობა, ც/ჰა		
	ზორბალი	ბრინჯი	სიმინდი
პოტენციურად შესაძლებელი მოსავლიანობა	140	140	220
საშუალო მოსავლიანობა (FAO-ს მონაცემები)			
განვითარებულ ქვეყნებში	23	59	58
განვითარებად ქვეყნებში	14	21	13

მცენარეთა ზრდის რეგულატორებს მიეკუთვნება სტიმულატორები, ინჰიბიტორები და რეტარდანტები.

ბუნებრივი რეგულატორებია მცენარეთა ჰორმონები (ფიტო-ჰორმონები). მათ მცენარეები წარმოქმნიან შინაგან თუ გარეგან გამლიზიანებელთა საპასუხოდ, რითაც მცენარეს გარემოსა და შინაგანი ცვლილებებისადმი ადაპტაციის საშუალება ეძლევა.

მცენარეები, ცხოველებისაგან განსხვავებით, ჰორმონებს გამოიმუშავენ არა სპეციალურ ჯირკვლებში, არამედ ჩვეულებრივ უჯრედულ ქსოვილებში.

ბუნებრივ სტიმულატორებს, რომლებიც მცენარეთა ზრდასა და განვითარებას უზრუნველყოფენ, მიეკუთვნება აუქსინები, გიბერელინები და ციტოკინინები.

ბუნებრივი ინჰიბიტორებია აბციზმჟავა და ეთილენი, რომლებიც იწვევენ ნაყოფის დამწიფებას, ჭკნობასა და მცენარის მოსვენების მდგომარეობაში გადასვლას.

ფიტოჰორმონების გარდა მცენარეებში წარმოიქმნება აგრეთვე ე. წ. მეორეული ზრდის ნივთიერებები: ფლავონოიდები, ამინმჟავები, ლიპიდები, კარბონმჟავები (მაგალითად, გალისა და ყავის მჟავები — ზრდის ინჰიბიტორები), ალკალოიდები, უჯერი ლაქტონები, ტერპენოიდები და სხვ.

რეტარდანტები სინთეზური რეგულატორებია, რომლებიც ანელებენ მცენარეთა ზრდას სიმაღლეში და ამაგრებენ ღეროებს, რასაც განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს მარცვლეულ კულტურათა ჩაწოლის თავიდან ასაცილებლად.

შეიძლება გამოვყოთ მცენარეებზე ზრდის რეგულატორების შემოქმედების სამი ტიპი:

1. რეგულატორი ახდენს რომელიმე ჰორმონის იმიტირებას. ამგვარად, ორგანიზმში რეგულატორის შეყვანა აძლიერებს მოცემული ჰორმონის მოქმედებას. ეს ყველაზე გავრცელებული შემთხვევაა. რეგულატორი შეიძლება ქიმიურად ჰორმონის იდენტური იყოს ან, უკიდურეს შემთხვევაში, ახასიათებლეს მსგავსი აქტივობა.

2. სინთეზური რეგულატორი ერთევა ჰორმონის ბიოსინთეზის პროცესში.

3. აქტიურია არა თვით რეგულატორი, არამედ მისი დაშლის პროდუქტი. ყველაზე ცნობილი მაგალითია — მცენარეებში ეთილენის წარმოქმნა.

სამივე შემთხვევაში რეგულატორები ცვლიან ბუნებრივ ჰორმონულ ბალანსს და ამ ცვლილებებით უნდა აიხსნას მათი მოქმედება.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოების მნიშვნელოვანი გადიდება შეუძლებელია მიღწეულ იქნას რეგულატორების გამოყენების გარეშე. მცენარეთა რეგულატორებად (როგორც სტიმულატორებად, ისე ინჰიბიტორებად) გამოცდილია ათასობით სინთეზური ქიმიური ნივთიერება, რომელთაგან მემცენარეობაში პრაქტიკული გამოყენება მხოლოდ 30-მდე ნივთიერებამ პოვა. მცენარეთა ზრდის რეგულატორების გამოყენების მასშტაბზე შეიძლება იმითაც ვიმსჯელოთ, რომ მსოფლიოში ყოველწლიურად იყიდება 270–300 მილიონი დოლარის პრეპარატები.

პესტიციდებთან შედარებით მცენარეთა ზრდის რეგულატორების შექმნა ბევრად რთულია – ამას ხანგრძლივი მოსამზადებელი პერიოდი სჭირდება, რაც დიდ ხარჯებთან არის დაკავშირებული. სკრინინგით შესაძლებელია შეირჩეს პოტენციური პესტიციდი და დადგინდეს მისი აქტივობა ამა თუ იმ მავნებლის წინააღმდეგ. მცენარეთა ზრდის რეგულატორების შემთხვევაში ასეთი შესაძლებლობა არ არსებობს. მცენარეთა ზრდის მიზანმიმართული რეგულირებისათვის აუცილებელია დასამუშავებელ კულტურათა მოლეკულურ დონეზე მიმდინარე ფუნდამენტური ბიოლოგიური პროცესების ცოდნა. სამრეწველო გამოყენებისათვის პერსპექტიული ახალი პრეპარატების შექმნა და დანერგვა შესაძლებელია მხოლოდ კომპლექსურად – ქიმიკოს-სინთეტიკოსთა, ანალიტიკოსთა, ტექნოლოგთა, ფარმაცოლოგთა და ბიოლოგთა ერთობლივი მუშაობით.

თითოეული ახალი რეგულატორის შესაქმნელად უცხოეთის ფირმები ათეულ მილიარდობით დოლარს ხარჯავენ. მაგალითად, ინგლისურ ფირმა “შელლ”-ს ერთი ახალი პესტიციდის შესაქმნელად 7 წელი სჭირდება და იგი 30 მილიონი დოლარი ჯდება (Защита растений, 1985, N3), ხოლო ერთი ახალი რეგულატორის შექმნა 10-1000-ჯერ ძვირია (Химия и обеспечение человечества пищей. Под. ред. Л. Шимиат, Москва, изд-во “Мир”, 1986). სპეციალური ზეატინის საბაზრო ფასი შეადგენს 6,1 დოლარს (იხ.: ბიოქიმიურ და ორგანულ ნივთიერებათა კატალოგი “Sigma”). მიუხედავად ამისა, ეს პრეპარატები ჯერ კიდევ შორსაა სრულყოფისაგან. მათი უმრავლესობა

წყალში არ იხსნება და ტოქსიკურ თვისებებს ავლენს, არამდგრადია, მათ ცუდად ითვისებს მცენარე და ნაკლებად აქტიურია. მაგალითად, ერთ-ერთი თანამედროვე სტიმულატორი “ჯასოლი” სიმინდის მოსავლიანობას მხოლოდ 11%-ით ზრდის (Защита растений, 1993, N10).

მცენარეთა ზრდის რეგულატორების ასორტიმენტი და წარმოების მოცულობა ვერ აკმაყოფილებს სოფლის მეურნეობის თანამედროვე მოთხოვნილებებს. მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს უახლოეს პერიოდში ახალი მაღალეფექტიანი და ადამიანისა და გარემოსათვის უვნებელი რეგულატორების შექმნა და მათი ფართო მასშტაბით გამოყენება. ამ პრობლემას განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სასოფლო-სამეურნეო წარმოების სტრატეგიულ ამოცანათა გადასაწყვეტად. მის მნიშვნელობაზე მეტყველებს ის ფაქტიც, რომ ამერიკის შეერთებული შტატების პრეზიდენტი სპეციალურად გამოვიდა ამ საკითხთან დაკავშირებით კონგრესში და ამ მიმართულებისათვის გამოიყო დიდძალი ფედერალური სახსრები.

რეგულატორებს მომავალში დიდი მნიშვნელობა ექნებათ კოსმოსურ მიწათმოქმედებაში მცენარეების ან მათი იზოლირებული უჯრედების გასამრავლებლად. მათი საშუალებით უწონობის პირობებში შესაძლებელი გახდება მცენარეთა ადაპტაციისა და ზრდა-განვითარების პროცესის გააქტიურება.

ქვემოთ განხილულია ახალი თაობის რეგულატორის — ბიოენერგოაქტივატორის გამოყენების შესაძლებლობანი მემცენარეობასა და მეცხოველეობაში.

ბიოენერგოაქტივატორით მცენარეთა დამუშავების მეთოდები

თესლის მომზადება დასათესად

სათესლე მასალა უნდა აკმაყოფილებდეს სტანდარტის მოთხოვნებს (იხ. Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур. Москва, Изд-во стандартов). მისი ხარისხი წინასწარ მოწმდება თესლების ხარისხის საკონტროლო სადგურის მიერ. თესლი უნდა იყოს კარგად მომწიფებული და სავსე, არ უნდა იყოს დაავადებული და დაზიანებული მავნებლებით. წვრილი და მსუბუქი თესლები ნაკლებად ღივდება და სუსტ აღმონაცენს იძლევა.

სათესლე მასალის შესამოწმებლად თესლს ყრიან სუფრის მარილის ან ამონიუმის გვარჯილის 3–5%-იან ხსნარში 5–6 წუთით. დასათესად გამოიყენება მხოლოდ ხსნარში ჩაძირული თესლი, რომელიც უნდა გაირეცხოს სუფთა წყლით და გაშრეს.

ვირუსოვანი თუ სხვა დაავადებების გაუვნებლებისათვის ბოსტნეულის მშრალი თესლები უნდა გახურდეს თერმოსტატში ჯერ 30–40°C, ხოლო შემდეგ 45–55°C ტემპერატურაზე 4–6 საათის განმავლობაში. კიტრისა და პომიდვრის თესლები, განსაკუთრებით მაშინ, თუ მათი თესვა გათვალისწინებულია სათბურში, ერთი დღე-ღამის განმავლობაში უნდა მოთავსდეს 30–40°C, მეორე დღე-ღამის განმავლობაში 50–52°C, ხოლო მესამე დღე-ღამის განმავლობაში 70–78°C ტემპერატურაზე. ამის შემდეგ თესლებს ათავსებენ ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარში. თესლის გასაკაფებლად შეიძლება აგრეთვე მისი დამუშავება სუფრის მარილის 1%-იანი ხსნარით.

ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარის დამზადება

ბიოენერგოაქტივატორის სამუშაო ხსნარის დასამზადებლად ამპულაში მოთავსებულ სითხეს აზავებენ ეტიკეტზე მითითებული მოცულობის, ზუსტად აწყულ სუფთა (ჭის ან, უმჯობესია, წვიმის)

წყალში ხის, მინის, ინერტული პლასტმასის ან მომინანქრებულ ჭურჭელში და ურევნ ხის ჯოხით რამდენიმე წუთის განმავლობაში. ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარის დამზადება შეიძლება თესლების დამუშავებამდე 1-2 დღით ადრე.

თესლის დამუშავება

1. ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარში მუდმივი აერაციისა და პერიოდული მორევის პირობებში ათავსებენ თესლებს: სიმინდს - 24 სთ; ლობიოს - 15 სთ; სოიას - 3 სთ; მზესუმზირას, მწვანილს - 12 სთ; ბოსტნეულ-ბალჩეულ კულტურებს - 20 სთ. ამ ხნის განმავლობაში თესლის ძირითადი ნაწილი იჯირჯვება და იძირება (ძირითადი ფრაქცია), ხოლო დარჩენილი ნაწილი (მსუბუქი ფრაქცია) ცურავს, რომელსაც აცილებენ. 1კგ სათესლე მასალას, თესლის სიმკვრივის მიხედვით, ასველებენ 0,5-1ლ ხსნარში. საჭიროა თესლის სისტემატური შემოწმება, რადგან უხარისხო სათესლე მასალა ხსნარში დიდი ხნით მოთავსების შედეგად შესაძლოა ჩაღპეს ან დაზიანდეს. ხსნარიდან ამოღებულ ძირითად ფრაქციას ამრობენ რამდენიმე საათის განმავლობაში (სასურველია ცხრილზე გაფენა) 25-30°C ტემპერატურაზე და თესვენ 24 საათის განმავლობაში. თესვის 1-2 დღით შეფერხებამ შესაძლოა თესლების დაღუპვა გამოიწვიოს. შეიძლება აგრეთვე ტომარაში ნახევრამდე ჩაყრილი თესლის მოთავსება ხსნარში. აერაციის მიზნით ტომარა დროდადრო ამოღებულ უნდა იქნას ხსნარიდან (მცირე ზომის თესლებს ათავსებენ მარლის პარკში).

2. თესლების დამუშავება შეიძლება შესხურებითაც. 1 ცენტნერი სიმინდის, ზორბლის, ქერისა და შერიისათვის საჭიროა 35ლ საშუალო ხსნარი. თესლებს აშუშავებენ სამჯერ: მარცვალს საცრიანი სარწყავით ასხამენ 15ლ ხსნარს, საგულდაგულოდ ურევნ და აფარებენ ბრეზენტს. 6 საათის შემდეგ მარცვალს კვლავ ასხამენ 10ლ ხსნარს, ხოლო მომდევნო დღეს - დარჩენილ 10ლ ხსნარს. როცა ყველა მარცვალი გაჯირჯვდება, ბრეზენტს გადახდიან და მარცვალს ამრობენ ჭარბი წყლის მოსაცილებლად. მეორე დღეს

მარცვლი მზად არის დასათესად. თესლების დატოვება ბრეზენტის ქვეშ 24 საათზე მეტ ხანს არ შეიძლება, რადგან ეს გამოიწვევს გალივებას და გააძნელებს დათესვას.

მყარნაჭუჭიანი თესლების შემთხვევაში საჭიროა თესლების დაზიანება (სკარიფიკაცია) პრეპარატის შესაღწევად. მაგალითად, ჩაის ნაჭუჭდაზიანებული თესლების აღმოცენებამ ბიოენერგოაქტივატორის (რაგოზანი) მოქმედებით შეადგინა 78% და 10–12 დღით დააჩქარა ღივების განვითარება, ხოლო ნააჭუჭდაუზიანებელი თესლების აღმოცენების უნარი (62%) დაუმუშავებელი თესლების თანაბარი იყო, მიუხედავად იმისა, რომ, როგორც ცნობილია, სკარიფიკაცია მნიშვნელოვნად ამცირებს აღმოცენებას.

ბიოენერგოაქტივატორი ინდიკატორის როლსაც ასრულებს თესლის ხარისხის დასადგენად. იგი საშულებას იძლევა გამოვყოთ ბიოლოგიური თვალსაზრისით უვარგისი თესლი და მისგან გავასუფთაოთ სათესლე მასალა. მაგალითად, ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარით სიმინდის თესლის დამუშავებისა და 2–3 საათის განმავლობაში შეშრობის შემდეგ გულაფშუტით დაავადებული თესლის ნასკვის სამკუთხედი ბუდე შავ შეფერილობას იღებს, ფიზიკურად დაზიანებული ნასკვი კი – ღია ყავისფერს.

ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარში არ შეიძლება სხვადასხვა სახის თესლების ერთად მოთავსება.

ნათესების მოვლა

დათესვამდე ნიადაგი უნდა მომზადდეს მაღალი აგროტექნიკური მოთხოვნების დონეზე.

ბიოენერგოაქტივატორის მოქმედება ძირეულად განსხვავდება სასუქების მოქმედებისაგან. იგი არ წარმოადგენს საკვებ ნივთიერებას და არ ცვლის მას, არამედ ზრდის მხოლოდ გამოყენების კოეფიციენტს, ხელს უწყობს საკვები ნივთიერებების შეთვისებასა და გადაადგილებას მცენარეში.

ბიოენერგოაქტივატორი ხელს უწყობს მცენარის მინერალური კვების გაუმჯობესებას. სასუქების რაციონალურად გამოყენები-

სათვის აუცილებელია გვექონდეს თითოეული რაიონის ნიადაგის დამახასიათებელი კარტოგრამა. აგროქიმიურ ლაბორატორიებში მონიტორინგის საფუძველზე უნდა შედგეს სასუქების შეტანის მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციები ნიადაგის ქიმიური ანალიზის, საკვებ ნივთიერებებზე კონკრეტული მცენარეების მოთხოვნილებების გათვალისწინებით. უნდა განისაზღვროს სასუქების დოზირება და სასუქებში საკვებ ნივთიერებათა ოპტიმალური თანაფარდობა.

მართალია, რიგ შემთხვევაში ბიოენერგოაქტივიატორი მცენარეთა სასიცოცხლო პოტენციალის გაზრდით დიდ ეფექტს იძლევა მინიმალური ქიმიზაციის პირობებში (ხშირად სასუქების გამოყენებლადაც), მაგრამ კონკრეტული ნიადაგის ქიმიური ანალიზისა და სპეციალური ექსპერიმენტების გარეშე სასუქების ნორმის შემცირება ან მათ გამოყენებაზე უარის თქმა დაუშვებელია.

ხელის შემშლელ მიზეზს წარმოადგენს აგრეთვე ნიადაგის ცუდი სტრუქტურული მდგომარეობა და გადამეტებული მჟავიანობა. ბიოენერგოაქტივიატორის გავლენით მცენარის ფესვთა სისტემა, ისევე როგორც მიწისზედა ნაწილები, ჩვეულებრივთან შედარებით უფრო მძლავრად ვითარდება. ფესვებისათვის აუცილებელია მიწისქვეშა ფართო და ღრმა სტრუქტურული სივრცე. ამიტომ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ნიადაგის როგორც თესვისწინა, ასევე მის შემდგომ დამუშავებას. ბიოენერგოაქტივიატორის გამოყენება საუკეთესო შედეგს იძლევა შავმიწა და ალუვიურ ნიადაგებზე.

მარცვლისა და მწვანე მასის მაღალი მოსავლის მისაღებად აუცილებელია მორწყვის რეჟიმის დაცვა. მცენარეთა ზრდაგანვითარება უნდა მიმდინარეობდეს ოპტიმალური ტენიანობის პირობებში. მცენარე არ უნდა განიცდიდეს წყლის ხანმოკლე უკმარისობასაც კი. ასევე დაუშვებელია ნიადაგის ხანგრძლივი დატენიანება. თესვისწინა მორწყვას აწარმოებენ იმ შემთხვევაში, როცა ნიადაგი არასაკმარისად არის დატენიანებული ატმოსფერული ნალექებით.

თესვებით ამრავლებენ ძნელად დასაფესვიანებელ მრავალწლიან

მცენარეებსაც. კარგი გაღვივებისათვის თესლებს დროულად აგრო-
ვებენ და ნორმალურად ინახავენ. ამ მიზნით არჩევენ მოცემული
ჯიშისათვის ტიპურ, მავნებლებისა და დაავადებებისგან დაუ-
ზიანებელ ნაყოფებს და კრეფენ სრული სიმწიფის პერიოდში.
ზოგიერთი ჯიშის თესლი ნაყოფზე ადრე მწიფდება, ამიტომ
ასეთ მცენარეთა (კუნელი, ასკილი) ნაყოფი უნდა მოიკრიფოს
გამუქების დაწყებამდე. თესლებს, რომლებიც ამ დროისათვის
მუქ შეფერილობას იძენს, ასუფთავებენ რბილობის ნარჩენები-
საგან და გაშრობის თავიდან ასაცილებლად ტენიან სილაში
ათავსებენ, ინახავენ მაცივარში და პერიოდულად ურევენ. თესვენ
გვიან შემოდგომაზე. სხვა ჯიშის თესლებს ამზადებენ ნაყოფის
მოწიფების პერიოდში. არჩევენ ნორმალურად შევსებულ თესლებს.
შენახვის დროს თესლებში საკვებ ნივთიერებათა მარაგი იფიტება
და, რაც უფრო დიდხანს ინახება თესლი, მით უფრო ნაკლები
ნივთიერებები რჩება ჩანასახის გაღვივებისას. გაღვივების უნარი
სწრაფად მცირდება სითბოში შენახვისას, ოთახის პირობებშიც
კი. ხანგრძლივად შენახვის მიზნით თესლებს ათავსებენ მაცივ-
რებში. რაც უფრო დაბალია ტემპერატურა, მით უფრო კარგად
ინახება თესლი. შენახვის პერიოდში თესლების სინესტე,
ჩვეულებრივ, უნდა იყოს 7–12% (აღმოცენება იწყება 40–50%
სინესტის პირობებში). ზოგიერთი მცენარის თესლი ღივდება
მხოლოდ გაცივების, ე. ი. ცივი სტრატეფიკაციის შემდეგ.

სტრატეფიკაცია არის მაღალი სინესტისა და დაბალი დადებითი
ტემპერატურის ზემოქმედებით თესლების გაღვივების ხელოვნური
სტიმულირების პროცესი. გაჯირჯეებულ თესლებს აცივებენ გან-
საზღვრულ ტემპერატურამდე ზამთრისა და გაზაფხულის გან-
მავლობაში. სხვადასხვა ჯიშის თესლებს ხელოვნური სტრატეფი-
კაციის სხვადასხვა პერიოდი სჭირდებათ. მაგალითად, ველურ
ტყის ვაშლს სჭირდება 120–130 დღე-ღამე, ხოლო მის კულტურულ
ჯიშებს – 60–90, ველურ მსხალს – 90, აღუბალსა და ქლიავს
– 150–180 (ზოგიერთ კულტურულ ჯიშს – 15–90 დღე-ღამე),
ასკილსა და კუნელს – ერთ წლამდე.

ხელოვნური სტრატეფიკაცია მხოლოდ იმ თესლებს სჭირდებათ,
რომელთა დათესვა ვერ მოასწრეს შემოდგომაზე და ხანგრძლივად

ინახავენ ან რომლებიც აღმონაცენს მხოლოდ მეორე წელს იძლევიან.

სტრატეგიკაცია უმჯობესია ჩატარდეს მსხვილმარცვლოვან სილაში, რომელსაც დეზინფექციის მიზნით წინასწარ ამუშავენ კალიუმის პერმანგანატის 1%-იანი ხსნარით ან ორთქლში ატარებენ 1 საათის განმავლობაში. თესლებს რეცხავენ კალიუმის პერმანგანატის 0,01%-იანი ხსნარით, ურევენ სილას 1:5 თანაფარდობით, ყრიან ყუთებში ან პოლიეთილენის პარკებში შეუკვრელად და ათავსებენ 1-3°C ტემპერატურის პირობებში. ყოველ კვირას აუცილებელია თესლების დატენიანება, მორევა და შენჯღრევა აერაციის მიზნით.

ზოგიერთ თესლს მსხვილი და მჭიდრო ქერქი აქვს, რაც აფერხებს მის გალივებას. ასეთი თესლების გალივების დასაჩქარებლად ქერქს შექანიკურად აზიანებენ ქლიბით ან ზუმფარით, რომელსაც აფენენ მინის ქილის ძირს და კედლებს. ქილაში ყრიან თესლებს მსხვილმარცვლოვან სილასთან ერთად და ანჯღრევენ ქერქის დაზიანებამდე. შემდეგ ასეთ თესლებს ამუშავენ ჩვეულებრივი სტრატეგიკაციით.

ვეგეტატიური გამრავლება

ვეგეტატიური გამრავლების არსი მდგომარეობს მთელი მცენარის მიღებაში მისი ნაწილისაგან. გამრავლების ამ ხერხით შთამომავლობა მემკვიდრეობით იღებს დედისეული ორგანიზმის ყველა ნიშან-თვისებასა და თავისებურებას.

გამრავლება ბოლქვებით

კარტოფილის ბოლქვებს პრეპარატის ხსნარში ათავსებენ 1-1,5 სთ და შემდეგ რგავენ. ყვავილობამდე და ყვავილობის პერიოდში, სტიმულაციის ეფექტის გასაძლიერებლად მცენარეებს ორჯერ

ასხურებენ იმავე ხსნარს. ბოლქვების დამუშავება შეიძლება შესხურებითაც. ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარით შესხურების შემდეგ ბოლქვების თხელ ფენას 3–6 დღეს ათავსებენ 20–22°C ტემპერატურაზე 80–95% ჰაერის ტენიანობისა და აქტიური ვენტილაციის პირობებში, შემდეგ კი რგავენ. აღნიშნული საშუალებების გამოყენებით მნიშვნელოვნად იზრდება როგორც მოსავლიანობა, ისე ხარისხობრივი მაჩვენებლები.

კარტოფილის საადრეო მოსავლის მიღება (ფერმერ მეგლუდ მხატვრიშვილის გამოცდილება). საქართველოს დაბლობში, სადაც სითბოს საერთო რაოდენობა საშუალოზე უფრო მეტია, ძნელია საგიანო კარტოფილის წარმოება. აქ უმჯობესია მოვიყვანოთ საადრეო მოსავალი.

კარტოფილი (*Solanum tuberosum* L.) გრილი ჰავის კულტურაა და ვერ უძლებს მაღალ სიცხეს. 30°C სითბოს პირობებში მისი ბოლქვი წყვეტს განვითარებას, ხოლო 39°C-ზე იღუპება. სწორედ ამიტომაც საჭირო დავაჩქაროთ მისი ზრდა-განვითარება. ამისათვის კი საჭიროა თესვამდე ერთი თვით ადრე ბოლქვები გამოეფინოთ თბილ ადგილას სინათლეზე და ვაიძულოთ, რომ გალივდეს. ბოლქვი კვირტიბიდან გამოიტანს წამონაზარდებს, რომლებიც შემდეგ ფესვების განვითარებას დაიწყებს.

როცა წამონაზარდები გამოჩნდება, კარტოფილი უნდა გადაირჩეს; ის ბოლქვი, რომელიც ღივებს არ გამოიტანს, სათესლედ არ გამოდგება. ბოლქვის სიდიდე სასურველია იყოს 60–80გ. კვირტების გამოსვლამდე სასურველია ბოლქვს გავუკეთოთ ჭრილი და მასში მოვაფრქვიოთ ხის ნაცარი და კვლავ დავტოვოთ სინათლეზე. იმ შემთხვევაში, თუ ბოლქვი ნორმალური და ჯანმრთელია, ყველა კვირტი გაიღვიძებს.

შეიძლება აგრეთვე დაჭრილი ბოლქვების თესვა. მხოლოდ ისე უნდა დაიჭრას ისინი, რომ კვირტები არ დაზიანდეს. ბოლქვები იჭრება ჭიპიდან წვეროსაკენ. მათ ვაყრით ხის ნაცარს და ვალაგებთ გადანაჭრით ქვევით. სათესლე კარტოფილს ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარს ვასხურებთ საღამოს საათებში. შესხურებას ვიმეორებთ 2–ჯერ 7-დღიანი ინტერვალით. ამ პერიოდში კვირტიბიდან ყლორტები წამოიზრდებიან, ბოლქვები გამწვანდებიან და ერთგვარ გამძლეობას იძენენ დაავადებათა მიმართ. მესამე შესხურების შემდეგ (21-ე დღეს) ვიწყებთ ზრუნვას ფესვების კარგი, ძლიერი სისტემის წარმოშობისათვის. ამ მიზნით ნოყიერ მიწას ვურევთ გადამწვარ ნაეკლს და ხის ნაცარს. ამ ნარევის 3–4სმ-იან ფენას ვყრით ყუთში და ბოლქვებს ვაწყობთ ჭიპით და განაჭური გვერდით ქვემოთ. ზევიდან კვლავ ვასხურებთ ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარს, ვაყრით ნიადაგის ნარევეს და ისევ ვალაგებთ ბოლქვებს და ამ პროცედურას ყუთის შევსებამდე ვიმეორებთ. ზევიდანაც ვაყრით ნარევეს და ვდგამთ თბილ ადგილას.

6-7 დღის შემდეგ ყველა ბოლქვს გამოტანილი ექნება არა მარტო კვირტი, არამედ ფესვებიც.

თესვას ვაწარმოებთ ღია გრუნტში. ბუდნის ორმოში შეგვაქვს ნაკელისა და ნაცრის ნარევი, ვალაგებთ 2-3 ბოლქვს 10სმ სიღრმეზე. ბუდნებს ერთმანეთისაგან 70სმ-ით ვაშორებთ.

ეს მეთოდი ერთი თვით აჩქარებს კარტოფილის მოსავლის მოყვანას, რაც საშუალებას იძლევა კარტოფილი ამოვიღოთ სიცხეების დაწყებამდე ერთი თვით ადრე. თუ ადრე გაზაფხულზე წაყინვის საშიშროება შეიქნა, ბუდნას უნდა დავაყაროთ 5-6სმ სისქის ფხვიერი მიწა.

პირველი გათოხნისას საჭიროა აღმოცენებულ ყლორტებს შორის ჩაყაროთ ფხვიერი მიწა და ეს ყლორტები გადაეწიოთ განზე (ერთმანეთი რომ არ დაჩრდილონ), ბუდნებს შორის ადგილი კი გადავბაროთ, რომ მცენარემ დაბლიდან მიიღოს აერაცია.

დიდ ეფექტს იძლევა ტოპინამბურის (მიწაყაშლა) ბოლქვების ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავება. მისი მოსავლიანობა ჰექტარზე 150 ტონას აღწევს, ხოლო მწვანე მასისა - 200 ტონას.

ტოპინამბური (*Helianthus tuberosus* L.) ძველთაგანვე ცნობილი და ჯერჯერობით ნაკლებად გაერცელებული მცენარეა. მისგან შეიძლება საკვები, სამკურნალო და ტექნიკური პროდუქტების მიღება. განსაკუთრებით დიდია მასში ფრუქტოზის (თაფლის შაქარი), ვიტამინებისა და მიკროელემენტების შემცველობა. ტოპინამბური წარმოადგენს მაღალკალორიულ საკვებს, მისგან დამზადებული პროდუქცია შეიძლება ეფექტიანად იქნას გამოყენებული დიაბეტის, ნიკრისის ქარის, კენჭოვანი დაავადების, ათეროსკლეროზის სამკურნალოდ, აუთვისებიან სნეულებათა და ინფარქტის პროფილაქტიკისათვის. ტოპინამბურისაგან მიიღება მაღალი ხარისხის სპირტი. მწვანე მასა მაღალხარისხოვანი საკვებია ცხოველებისათვის და ამასთან, შესანიშნავი საწვავიცაა.

ტოპინამბური დიდად სასარგებლო საველე კულტურაა, რომელიც დიდი ოდენობით (ტყის კორომზე ორჯერ მეტს) შთანთქავს ჰაერიდან ნახშირორჟანგს და, თავის მხრივ, გამოყოფს ჟანგბადს.

ტოპინამბური ხარობს პრაქტიკულად ყველა ნიადაგზე. მისი ბოლქვები, კარტოფილისგან განსხვავებით, გაყინვის შედეგად არ კარგავს სიცოცხლისუნარიანობას, ხასიათდება გვალვაგამძლეობით და იტანს ჭარბ ტენიანობასაც. ტოპინამბურის აგროტექნიკა კარტოფილის ტექნოლოგიის ანალოგიურია.

ტოპინამბურს უშირა მოსავლიანობითა და სასარგებლო ნივთიერებათა შემცველობით ბევრად აღემატება ტოპინამბურს. იგი გამოიყენება ყველა სახის პირუტყვის საკვებად როგორც ნედლი, ისე სილოსის სახით. მისგან შესაძლებელია შაქრისა და სამკურნალო პრეპარატების წარმოება და

მეცხოველეობის საკვები ბაზის შექმნა. საცდელ ვარიანტში ერთ ძირ დაუმუშავებელ მცენარეზე ბოლქვების საშუალო რაოდენობა შეადგენდა 11,3-ს და იწონიდა 120,3გ-ს, ხოლო ბიოენერგოაქტივატორით (ბიორაგი, $2 \cdot 10^{-3} \%$) დამუშავებულზე – 20-ს და იწონიდა 402გ-ს, ე. ი. მოსავლის ნამატი ერთ მცენარეზე შეადგენდა 282გ-ს (234%). ასევე იზრდება ნაყოფში ცილის შემცველობა (იხ. გვ. 90).

კალმებით გამრავლება

ყველა მცენარე დაკალმებით ერთნაირად არ ფესვიანდება. ერთი სახის მცენარეები ფესვებს სწრაფად წარმოქმნის, სხვები კი ძნელად ფესვიანდება. ბიოენერგოაქტივატორით კალმების დამუშავება დიდად უწყობს ხელს მათ გახარებასა და შემდგომ ზრდას. ისინი უფრო სწრაფად იზრდებიან, ვიდრე დაუმუშავებელი კალმები. დამუშავებული კალმებით მიღებული მცენარეები უფრო მძლავრ ფესვთა სისტემებს წარმოქმნის. ბიოენერგოაქტივატორი იწვევს მრავალ ძნელად დასაფესვიანებელ მცენარეთა ფესვწარმოქმნას და აჩქარებს ადვილად დასაფესვიანებელ სახეობათა ფესვწარმოქმნის პროცესს.

არსებობს ლეროვანი, ფესვეური და ფოთლოვანი კალამი. ყველაზე ხშირად იყენებენ ლეროვან კალმებს, რომლებიც, თავის მხრივ, იყოფა მერქნისებრ და მწვანე კალმებად, ანუ ზამთრისა და ზაფხულის კალმებად.

მერქნისებრი კალმები წარმოადგენს ერთწლიანი გამერქნებული ყლორტის დაჭრილ ნაწილებს. ორწლიანი და უფრო ძველი ყლორტებისაგან დაჭრილი კალმები ფესვებს უფრო რთულად წარმოქმნის. მერქნისებრ კალმებს ამზადებენ შემოდგომაზე, ფოთოლცვენის შემდეგ, იშვიათად – ზამთარში და ადრე გაზაფხულზე, წვნის მოძრაობის დაწყებამდე (კვირტის გაშლამდე). წვნის მოძრაობის დაწყების შემდეგ ყლორტების დაჭრა კალმებად არ არის მიზანშეწონილი, რადგან ამ პერიოდში იწყება ყლორტებში შემოდგომიდან დაგროვილი საკვები ნივთიერებების მარაგის ხარჯვა ყლორტების ზრდისათვის და ასეთი ყლორტების კალმები ცუდად

ფესვიანდება.

მერქნისებრ კალმებს ღია გრუნტში შემოდგომაზე ან ადრე გაზაფხულზე რგავენ. შემოდგომიდან დამზადებულ ყლორტებს სარდაფში, ტენიან სილაში ინახავენ. კალმების შენახვა შესაძლებელია ღია გრუნტშიც, ნიადაგში, რისთვისაც თხრიან ორმოს, სადაც კალმებს რიგებად აწყობენ და 10–14სმ სისქის მიწის ფენას აყრიან. ზამთარში დამზადებულ კალმებს თოვლში ან ცივ სარდაფში ინახავენ. კალმის სიგრძე უნდა იყოს 15–30სმ. შეიძლება უფრო მოკლე კალმების გამოყენებაც. კვირტის გაშლის წინ აღებული 5–8სმ სიგრძის კალმების გახარება უმჯობესია დახურულ გრუნტში, სადაც ისინი დღე-ღამეში ერთხელ მაინც უნდა მოვრწყოთ. ცალკეული სახეობების, მაგალითად, უდაბნოს მცენარეების შემთხვევაში იღებენ 50–60სმ სიგრძის კალმებს. რაც უფრო გრძელი და სქელია კალამი, მით უფრო დიდ ფესვთა სისტემას ავითარებს. ქვედა ცერა ანაჭერს აკეთებენ უშუალოდ კვირტის ქვემოთ, ხოლო ზედა ანაჭერს – კვირტიდან განსაზღვრულ მანძილზე, რომ კალმის წვერის გარდაუვალი გახმობა არ შეეხოს კვირტს. კალმებისათვის ცხიმოვანი ყლორტების გამოყენება არ არის რეკომენდებული. კალმებს რგავენ დატენიანებულ ნიადაგში ისე, რომ ზედაპირზე დარჩეს 2–3 კვირტი. ნიადაგის ზედაპირზე დარჩენილი კვირტების რაოდენობა დამოკიდებულია, პირველ რიგში, მცენარის ჯიშზე, კვანძთაშორის მანძილზე, ნიადაგის ფხვიერებაზე, მის ნაყოფიერებასა და სხვა ფაქტორებზე. დაფესვიანებული ნერგების მუდმივ ადგილზე გადარგვა შეიძლება შემოდგომაზე. კალმების დარგვის შესაძლებლობა თუ არ არის აფსკიან საფარში, მაშინ მათ რგავენ ღია გრუნტში და 1–1,3მ სიმაღლეზე აფარებენ თეთრ ტექნიკურ მარლას. მარლის ქვეშ გაბნეული სხივი ხელს უწყობს ფოტოსინთეზის პროცესს, ამასთან ფოთლები არ ხურდება და ნაკლებად აორთქლებს წყალს. აფსკიან საფარში დაფესვიანებული კალმების გაკაჟება საჭიროა შემოდგომაზე. ამისათვის აფსკს თავდაპირველად ღამით ხსნიან, შემდეგ ზრდიან ამ პერიოდს, ხოლო მეორე კვირის ბოლოს საერთოდ მოაშორებენ.

მწვანე კალმები, მერქნისებრი კალმებისაგან განსხვავებით, ღარიბია საკვები ნივთიერებებით. ამიტომ იღებენ რამდენიმეფოთ-

ლიან კალმებს, სადაც ხდება ფესვის განვითარებისათვის აუცილებელ საკვებ ნივთიერებათა წარმოქმნა. მწვანე კალამთა წარმატებით დაფესვიანება ბევრად არის დამოკიდებული დაკალმების ვადებზე. არ შეიძლება კალმების აღების შეფარდება განსაზღვრულ კალენდარულ ვადებთან, რადგან ერთი და იგივე მცენარე, მეტეოროლოგიური პირობების კვალობაზე არათანაბრად იზრდება და ვითარდება სხვადასხვა წლებში. მწვანე დაკალმება უნდა ჩატარდეს ყლორტების ზრდის მდგომარეობის მიხედვით. ზოგიერთი სახის მცენარეთა (მაგალითად, ალუბლის, ქლიავის, ცაცხვის, იასამნის) კალმები ყველაზე კარგად მაშინ ფესვიანდება, როცა მათ ჭრიან იმ ყლორტებიდან, რომლებიც ზრდას განაგრძობენ. სხვა მცენარეთა (ლიმონის, ვარდების, იელის, მუხის, ნეკერჩხლის, ტუიის, ურთხელის) კალმები ყველაზე კარგად მაშინ წარმოქმნის ფესვებს, როცა მათ ზრდასრული ყლორტებიდან იღებენ.

მწვანე კალმებს იღებენ კარგად განვითარებული გვერდითი ყლორტებიდან, რომლებსაც მწვანე შეფერილობა აქვთ, ე. ი. წარმოადგენენ სუსტად ან ნახევრად გამერქნებულ კალმებს. ასეთი ყლორტებიდან აღებული კალმები ადვილად ფესვიანდებიან. სუსტად განვითარებული ყლორტების კალმები კი სუსტ მცენარეებს წარმოქმნიან. ზოგიერთი დეკორატიული მცენარე (მაგალითად, ქრიზანთემა, მიხაკი და სხვ.) ბალახოვანი კალმებით მრავლდება. მათ მწვანე კალმების მსგავსად ამზადებენ და ამუშავენ. ყლორტებს იღებენ დილით ადრე და მაშინვე ჭრიან კალმებად გრილ, დაჩრდილულ ადგილზე. აორთქლების შესამცირებლად კალმებს მხოლოდ ორ-სამ ზედა ფოთოლს უტოვებენ. გადაჭრის ადგილზე ქსოვილისა და ქერქის დაზიანების თავიდან ასაცილებლად კალამს ბასრი დანით ან სასხლავით ჭრიან. ქვედა ირიბი ანაჭერი კეთდება უშუალოდ ფოთლის ან გვერდითი კვირტის ქვევით. ყველაზე კარგად შეიძლება გავახაროთ სამკვანძიანი კალამი, რომლის ქვედა კვანძს ფოთოლს აცილებენ, ხოლო ზედა ორს ნახევრამდე ამოკლებენ. ქვედა ანაჭერს აკეთებენ კვირტიდან 4-ნმმ-ით დაბლა, ხოლო ზედას 2-4მმ-ით მაღლა. მწვანე კალმების სიგრძე 4-დან 10სმ-მდე მერყეობს. ძალიან გრძელი მწვანე კალმები, მერქნისებრი კალმებისაგან განსხვავებით, ცუდად ფესვიანდება.

ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარს კალმების დამუშავების დღეს ამზადებენ. მწვანე ფოთლებიან კალმებს ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარში ათავსებენ სიგრძის ერთი მესამედით. მერქნისებრ კალმებს ხსნარში ათავსებენ სიგრძის ნახევრამდე, ორ მესამედამდე ან სამ მეოთხედამდე. კალმებს ამუშავებენ მინის, ფაიფურის ან ემალირებულ ქილებში ან ჯამებში 20–72 სთ-ის განმავლობაში (ანალოგიურად ამუშავებენ ჩითილებს 24 სთ-ის განმავლობაში). ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარის ტემპერატურა კალმების დამუშავებისას 20–25°C უნდა იყოს. უფრო მაღალ ან დაბალ ტემპერატურაზე სასურველი ეფექტი არ მიიღწევა.

კონკრეტული კულტურისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ოპტიმალური ექსპოზიციის შერჩევას. მაგალითად, კივის კალმებისათვის ბიორაგის ოპტიმალური ექსპოზიციაა 72 სთ და დაფესვიანების პროცენტია 97 (10^{-2} %-იანი კონცენტრაციის შემთხვევაში), 87 ($2 \cdot 10^{-3}$ %-იანი კონცენტრაციის შემთხვევაში) და 70 ($4 \cdot 10^{-4}$ %-იანი კონცენტრაციის შემთხვევაში). კარტოფილის ტუბერების დამუშავების ოპტიმალური ექსპოზიციაა 1,5 სთ. ჩაის კალმების დაფესვიანებამ 24 სთ-ის ექსპოზიციის დროს შეადგინა 86%, ხოლო 48 სთ-ის შემთხვევაში – 78% (დაუმუშავებელი კალმებისათვის ეს მაჩვენებელი შეადგენდა 73%-ს), თუმცა ორივე შემთხვევაში კალმებმა 15–20 დღით ადრე დაიწყეს კენწერული ილღიური კვირტების ვეგეტაცია და მცენარეებმა გაცილებით ძლიერი ფესვთა სისტემა განავითარეს.

ბიოენერგოაქტივატორის მოქმედებით იზრდება აღდგენითი პროცესების, ფოტოსინთეზისა და სუნთქვის ინტენსივობა, ზოგიერთი ფერმენტის აქტივობა. ბიოენერგოაქტივატორი ხელს უწყობს კალამში არსებულ ნივთიერებათა დაჩქარებულ გადანაწილებას, რაც იწვევს პროტოპლაზმის წარმოქმნას და შემდგომ უჯრედის დაყოფას. ამის შედეგად კალმის დამუშავებულ ადგილზე ქსოვილები მსხვილდება და წარმოიქმნება ემბრიონული აქტივობის მქონე მერისტემული უჯრედები; ფესვის ჩანასახები იწყებს გაძლიერებულ განვითარებას, ჩნდება ახალი მერისტემული კერები და წარმოქმნება დამატებითი ფესვები.

ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავების შემდეგ მწვანე კალმები

დასაფესვიანებლად სათბურში გადააქვთ. კალმების დარგვის საუკეთესო დროა დილა ან ღლის ბოლო, როცა სიცხე კლებულობს. დარგვის შემდეგ კალმებს კარგად რწყავენ წვრილსაცრიანი სარწყავით. ყველაზე ხელსაყრელი ტემპერატურა, რომლის დროსაც ხდება კალმების დაფესვიანება, უმრავლეს მცენარეთათვის 18° -იდან 30°C -მდე მერყეობს.

სუბსტრატი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს კალმების შემდგომ გახარებაზე: ტორფისა და სილის ნარევი (1:3) დაფესვიანებული კალმები უკეთესად ვითარდება, ვიდრე სუფთა სილაში დაფესვიანებული. სუბსტრატის ტემპერატურა $0,5^{\circ}\text{C}$ -ითაც რომ აღემატებოდეს ჰაერის ტემპერატურას, საგრძნობლად გაიზრდება ფესვთა ჩანასახების წარმოქმნა, განსაკუთრებით კალმების გადარგვის პირველ 8–12 დღეს. მარტივი და უვნებელია ბიოგათობა. თუ დასაფესვიანებელ კვლებში ადრე გაზაფხულზე ნაკელს 40სმ სიღრმის ღარში ჩავდებთ, მაშინ დაკალმების პერიოდისათვის ნაკელი გახურდება და სუბსტრატს გაათბობს. ბიოსათობი თავის მოქმედებას წყვეტს ფესვების წარმოქმნის მომენტისათვის. გარდა ამისა, ბიოსათობი დაშლისას გამოყოფს მნიშვნელოვანი რაოდენობის ნახშირორჟანგს და ხელს უწყობს სუბსტრატის დრენაჟირებას ფესვების მდებარეობის ზონაში. ყოველივე ეს განაპირობებს კალმების სწრაფ დაფესვიანებასა და განვითარებას.

მრავალი ჯიშის მწვანე კალმები ყველაზე კარგად ფესვიანდება ხელოვნური ნისლის ტიპის წვრილდისპერსული მორწყვის გამოყენებით. ამ დროს იქმნება სინესტის საუკეთესო რეჟიმი. მწვანე კალმებისათვის აუცილებელია სინათლე, რომ ფოთლებში საკვები ნივთიერებები წარმოიქმნას. მაგრამ მზის პირდაპირ სხივებზე კალმების მოთავსება არ შეიძლება.

იენისიდან აგვისტოს ბოლომდე დარგული მწვანე კალმები, ჩვეულებრივ, კარგად განვითარებულ ფესვთა სისტემას წარმოქმნის. შემოდგომაზე შეიძლება მათი სანერგეში გადატანა. დაფესვიანებული კალმების დარგვა სასურველია მოხდეს მოღრუბლულ, წვიმიან ამინდში. დარგულ მცენარეთა ახლოს ნიადაგის მულჩირებას ახდენენ ფოთლებით, ნაბჯით, ნახერხით ან სხვა შესაფერისი მასალებით.

ნამუშად მოგვყავს ბიოენერგოაქტივატორის საშუალებით ვერცხლისფერი ნაძვის მერქნისებრი კალმების დაფესვიანების მეთოდით.

ვერცხლისფერი ნაძვი (*Picea pungens* Engelman) წარმოადგენს როგორც დეკორატიულ, ისე ეკოლოგიური თვალსაზრისით ძვირფას მცენარეს. იგი დიდი რაოდენობით გამოყოფს ფიტონციდებს (რომლებიც მიკრობებისაგან ასუფთავებენ ჰაერს) და, თავის მხრივ, შთანთქავს მძიმე ლითონებს, პესტიციდებსა და გარემოში არსებულ სხვა შხამებს, ე.ი. წარმოადგენს ბუნებრივ ფილტრს. ვერცხლისფერი ნაძვი ძნელად დასაფესვიანებელი მცენარეა, ამიტომ მას თესლით ამრავლებენ, რომელიც მხოლოდ 10–15 წლის შემდეგ იძლევა სრულფასოვან ნაყოფს მცირე გამოსავლიანობით.

კალმების დამზადება. ჩვენ მიერ გამოცდილი მეთოდი ითვალისწინებს ვერცხლისფერი ნაძვის ზამთარგამოვლილი მერქნისებრი კალმებით გამრავლებას. ამ კალმებს აქვთ კარგად მომწიფებული მერქანი, რომელიც მდიდარია სამარაგო ნივთიერებებით – სახამებლით, შაქრებითა და ცხიმებით. უკეთესია ერთწლიანი კალმების აღება. ასაკის მომატებასთან ერთად მათი დაფესვიანების შესაძლებლობა უარესდება.

კალმების დამზადების დრო დამოკიდებულია მოცემული გეოგრაფიული რაიონის კლიმატურ პირობებზე. ჩვენ მიერ ჩატარებულმა დაკვირვებებმა და საწარმოო-საგამოცდო სამუშაოებმა გვიჩვენა, რომ თბილისის პირობებში საუკეთესო შედეგს იძლევა თებერვლის მეორე ნახევარში (გასათვალისწინებელია მოცემული წლის ამინდიც), წვნის მოძრაობის დაწყებამდე დამზადებული კალმები. წვნის მოძრაობის დაწყების შემდეგ დამზადებული კალმები ცუდად ან საერთოდ არ ფესვიანდება, რადგან ამ დროს სამარაგო ნივთიერებები მცენარის ზრდა-განვითარებას ხმარდება. ფესვთა პროცესის დაწყება ემთხვევა მერქნის ქსოვილებში შაქრების ოპტიმალურ შემცველობას, ხოლო მათი სიმცირე, პირიქით, აფერხებს დაფესვიანებას.

საკალმე მასალა მჭრელი დანით უნდა მოიჭრას ახალგაზრდა (უმჯობესია 20–25 წლის ასაკამდე) სადღეე ეგზემპლარებიდან, მისი წინა წლის ტოტიდან გამოსვლის ადგილზე. აღებულ უნდა იქნას 4–6სმ სიგრძის კალმები ისეთი რაოდენობით, რომ სადღეეს შეეუნარჩუნოთ დეკორატიული ღირსება.

კალმები აღების შემდეგ უნდა შეიკრას კონებად (თითოეულ კონაში 20–25 თანაბარი სიგრძის კალამი) და ჩალაგდეს ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარში. ამ ხსნარმა კალმები უნდა დაფაროს ძირიდან სიგრძის ნახევრამდე. დამუშავების დროის ხანგრძლივობა 48 საათია. ჰაერის ტემპერატურა ამ დროის განმავლობაში სასურველია იყოს 20–25°C. შედარებით დაბალი ტემპერატურისას უნდა გაიზარდოს კალმების ხსნარში დამუშავების ხანგრძლივობა. კალმები დამუშავებისას უნდა დავიცვათ მზის სხივების

პირდაპირი ზემოქმედებისაგან.

კალმების სუბსტრატში გადატანა. სხვადასხვა სახეობის მცენარის კალმების დასაფესვიანებლად საჭიროა სხვადასხვანაირი სუბსტრატი. ვერცხლისფერი ნაძვი კარგად ფესვიანდება მდინარის შედარებით მსხვილ-მარცვლიან სილაში. ამისათვის მზადდება ისეთი ზომის ხის ყუთები, რომ საჭიროების შემთხვევაში არ გაძნელდეს მათი გადატანა. მოსახერხებელია 70სმ სიგრძის, 50სმ სიგანისა და 20სმ სიღრმის ყუთები; აქედან 15სმ სიღრმეს სილა იკავებს.

ყუთები მოთავსებულ უნდა იქნას ორანჟერეაში 20–25°C ტემპერატურის პირობებში. მცენარეები დაცული უნდა იყოს მზის პირდაპირი რადიაციისაგან, რითაც თავიდან ავიცილებთ წიწვების დაწვას და გაეზრდით დაფესვიანების პროცენტს. კალმები ირგება რიგებში. მათი ჩარგვის სიღრმე 1,5–2სმ-ია, ხოლო კალმებსა და რიგებს შორის მანძილი – 3–4სმ.

კალმების მოვლა. კალმების დაფესვიანებისთვის არსებითი მნიშვნელობა აქვს სუბსტრატის ხარისხს, ჰაერის ტენიანობის, სინათლისა და ტემპერატურის ოპტიმალური რეჟიმის დაცვას.

კალმების დასაფესვიანებლად საჭიროა ჰაერის ტენიანობა იყოს არანაკლებ 80%-ისა. დარგვის პირველ დღეებში კალმები საჭიროებს წყლის 3–4-ჯერ შესხურებას დღის განმავლობაში. მორწყვა უნდა წარმოებდეს წვილის-საცრიანი სპეციალური სარწყავით ერთხელ ან ორჯერ დღეში, სუბსტრატის მგდომარეობის გათვალისწინებით. წესისამებრ, სილა ყოველთვის უნდა იყოს ტენიანი და არა სველი. ჭარბი ტენიანობის დროს სუბსტრატში ჰაერის შეღწევალობა ძნელდება და კალმები ლბობას იწყებენ. ამრიგად, კალმების დაფესვიანებისას უნდა ვერიდოთ სუბსტრატისა და ჰაერის ზედმეტ ტენიანობას. მაგრამ ამასთან არ უნდა დაეუშვათ მათი სიმშრალე, რაც არანაკლებ უარყოფითად მოქმედებს კალმებზე.

ტემპერატურა სინათლესთან და ტენიანობასთან ერთად გადამწყვეტი ფაქტორთაგანია კალმების დაფესვიანებისათვის. კალმების დაფესვიანება ძირითადად ხდება 18°-იდან 30°C-მდე ტემპერატურის დროს. ცხელ დღეებში, თუ ტემპერატურა 30°C-ს ასცილდა, უნდა გახშირდეს კალმებზე წყლის შესხურება და სათბურიც განიავდეს. ცნობილია, რომ დაფესვიანებას ესაჭიროება უფრო მაღალი ტემპერატურა, ვიდრე მცენარის ზრდას. შედარებით მაღალი და თანაბარი ტემპერატურა ხელს უწყობს ფესვთა მოკლე დროში განვითარებას, მისი რყევალობა კი უარყოფითად მოქმედებს კალმების გახარებაზე.

სინათლე კალმებს ესაჭიროება ფოტოსინთეზისათვის, რაც საშუალებას იძლევა წარმოიქმნას ორგანული ნივთიერებები. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავების დროს, რადგან ამ შემთხვევაში დაჩქარებულად ვითარდება ფესვის ჩანასახები და ამის

შესაბამისად იზრდება საკვები ნივთიერებებისადმი მოთხოვნილება.

გარდა აღნიშნული ფაქტორებისა, კალმების დაფესვიანებისათვის საჭიროა მათი დაცვა დაავადებების, მავნებლებისა და მღრნელებისაგან. აუცილებელია აგრეთვე სათბურის რეგულარულად გაწმენდა ჩამოყრილი წიწვების, დამპალი და გამხმარი კალმებისა და სარეველებისაგან.

კარგი მოვლის პირობებში კალმებზე ფესვების წარმოქმნა იწყება 30—35 დღის შემდეგ. ამ დროიდან მათთვის წყლის შესხურებას გაწარმოებთ 2—3 დღეში ერთხელ, ხოლო მორწყვას კვირაში ერთხელ.

შემოდგომაზე, ვეგეტაციის დამთავრების შემდეგ, უმჯობესია კალმები ქაღალდის ქოთნებში გადაირგას და გამოსაზამთრებლად სათბურში დარჩეს, ხოლო გაზაფხულზე ნიადაგში ღია ცის ქვეშ ქოთნებიანად გადაირგას. ნიადაგი წინასწარ უნდა იყოს მომზადებული: ღრმად დაბარული, გაფხვიერებული, გამდიდრებული ტორფით, სუპერფოსფატითა და ამონიუმის გვარჯლით.

ბიოენერგოაქტივატორი მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს კივის, თხილის, სტევიას, დეკორატიული კულტურებისა და სხვა მცენარეთა დაფესვიანებას.

კივი ანუ ჩინური აქტინიდი (Actinidia chinensis Planch.) სუბტროპიკული კენკროვანი კულტურაა. იგი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით ერთ-ერთ ყველაზე მდიდარ მცენარეს წარმოადგენს, რომლის ნაყოფსაც უძველესი დროიდან იყენებენ როგორც საკვებად, ისე სამკურნალოდ. ჩინეთში აქტინიდიის წვენს ძველთაგან იყენებენ მთელი რიგი დაავადების, მათ შორის კიბოს, თავიდან ასაცილებლად.

კივის ნაყოფი შეიცავს ფერმენტ აქტინიდინს (რომელიც ხელს უშლის სისხლის შედეღებას), A-ვიტამინს (რეტინოლი), B₁-ვიტამინს (თიამინი), B₂-ვიტამინს (რიბოფლავინი). ლიმონთან შედარებით 5-ჯერ მეტი რაოდენობით (727-1281მგ/100გ) შეიცავს C-ვიტამინს (ასკორბინის მჟავა). ნაყოფი შეიცავს ასევე P-ვიტამინური აქტივობის ნივთიერებებს: რუტინს (14-31მგ/100გ) და კატექინებს (15-50მგ/100გ), ნახშირწყლებს (ლაქტოზა, ქსილოზა, არაბინოზა, რამნოზა) და ორგანულ მჟავებს (ვაშლის მჟავა, ლიმონმჟავა, მჟაუნმჟავა). ნაყოფი მდიდარია იოდით და სხვა მიკროელემენტებით. მის წვენში აღმოჩენილია 2-ჰიდროქსი-2-პირაზონი, რომელიც სწრაფად შლის ნიტრატებს.

კივის გამრავლება ყველაზე ეფექტურია მწვანე დაკალმებით. დაფესვიანებას აწარმოებენ აფსკიან სათბურებში. სუბსტრატს მწვანე კალმებისათვის ამზადებენ ტორფისა და სილის შერევით 1:2 თანაფარდობით. სუბსტრატის ფენა 20სმ-ზე ნაკლებს არ უნდა შეადგენდეს. ზემოდან მას აყრიან 5სმ-ის სისქის გარეცხილ მდინარის სილის ფენას. კივის კალმების დაფესვიანების პერიოდში ჰაერის ოპტიმალური ტემპერატურა უნდა იყოს 25—30°C. კალმებს დარგვიდან პირველ დღეებში რწყავენ წერილსაცრიანი

სარწყავით დღეში 2-3-ჯერ. სათბურში ნისლის წარმომქმნელ აპარატს რთავენ დღის განმავლობაში ყოველ საათს 3-7 წუთით. ნიადაგში ნესტის სიჭარბე კალმებისათვის არანაკლებ საშიშია, ვიდრე ნაკლებობა.

კივის მწვანე დაკალმებას აწარმოებენ ივლისის პირველ დეკადაში, როცა დედა-მცენარეთა ყლორტების ქსოვილები იწყებენ გამერქნებას. ლანებიდან ჭრიან 50-70სმ-ის ყლორტებს. ყლორტის გაუმერქნებელი ბალახოვანი კენწერო დასაკალმებლად უვარგისია. ჭრიან 12-15სმ სიგრძის 2-3-კვირტიან კალმებს. ქვედა ფოთლებს აცლიან, ხოლო ზედა ფოთოლს ამოკლებენ ნახევრამდე ტრანსპირაციის შესამცირებლად. ამგვარად მომზადებულ კალმებს რგავენ სათბურში. მათ განალაგებენ 5x5სმ მანძილზე და სუბსტრატში ათავსებენ 5-6სმ სიღრმეზე.

გამერქნებული კალმებით აქტიზირების დაფესვიანება ძალიან დაბალია, მაგრამ ბიოენერგოაქტივატორის საშუალებით იგი 100%-ს აღწევს. კალმებზე იყენებენ კარგად დამწიფებულ 40-60სმ სიგრძის ერთწლიან წანაზარდებს. მათ იღებენ ნოემბერ-დეკემბერში ან თებერვალ-მარტში წენის მოძრაობის დაწყებამდე. დარგვამდე ტოტებს ინახავენ ცივ სარდაფში. დარგვის წინ ჭრიან 15-20 სმ სიგრძის კალმებს 3-4 კვირტით. კალმებს რგავენ სათბურში, სანერგეში ან ნაყოფიერ, ფხვიერ მიწიან კვალში. კალმების დაფესვიანებაზე გავლენას ახდენს ამინდის პირობები: იგი მკვეთრად მცირდება ცივ, გაჭიანურებულ გაზაფხულზე.

კივის პლანტაციებს ამენებენ ფხვიერ, სუსტმჟავა ან ნეიტრალურ ნიადაგებზე. ყველაზე კარგია ალუვიური ნიადაგი. პლანტაციაში მდებარეობით და მამრობით მცენარეებს რგავენ 1:5 ან 1:6 თანაფარდობით. შპალერული ფორმით პლანტაციების გაშენების დროს მწკრივში მცენარეებს შორის ტოვებენ 5-7მ მანძილს, მწკრივებს შორის - 4-5მ-ს. ჰექტარზე შეაქვთ 50-80ტ ნაკელი, 5-10ც სუპერფოსფატი, 4-5ც კალიუმისანი სასუქი. მსხმოიარობის პერიოდში კი კალიუმისანი და ფოსფოროვანი სასუქები შეაქვთ ერთი წლის გამოშვებით (12-13ც/ჰა), ნაკელი - სამ წელიწადში ერთხელ (30-40ტ/ჰა). პლანტაციების გაშენების დროს კარგ ვეჯეტს იძლევა მცენარის ყოველდღიური მორწყვა ჟანგბადით გამდიდრებული თბილი წყლით. სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში მცენარეებს 8-10-ჯერ რწყავენ 7-10 ათასი ლიტრი წყლით ჰექტარზე. კივი დაავადებებისა და მავნებლების მიმართ ძალიან მდგრადია.

ფერმერ რ. ჯანაშიას მიერ სოფელ პირველ ჭოლაში (ჩხოროწყუს რაიონი) ბიოენერგოაქტივატორის გამოყენებით სამი წლით დაჩქარდა კივის ნაყოფმსხმოირობა და ერთ მცენარეზე საშუალოდ მიღებულ იქნა 920 ცალი ნაყოფი (10 ათასი კივის კალმის დასამუშავებლად საჭიროა 2,5ლ პრეპარატის ხსნარი). კივის სპეციალისტის ვ. ჩახაიას მონაცემებით, რუსეთიდან ჩამოტანილ 5 სხვადასხვა სტიმულატორთან შედარებით

ბიონერგოაქტივატორმა ყველაზე კარგი შედეგი მისცა ნერგების გაზარებაზე. სტევია (*Stevia rebaudiana* Bertoni) ბალახოვანი მრავალწლიანი მცენარეა. მის ფოთლებს (ნედლი თუ მშრალი მასის სახით) უძველესი დროიდან იყენებენ თავის სამშობლოში - პარაგვაიში საკვებისა და სასმელების დასატკობად. სტევია შეიცავს დიტერპენულ ტეტრაციკლურ გლიკოზიდებს, რომელთა დიეტური თვისებები განპირობებულია მათი მაღალი სიტკბოთი და დაბალი კალორიულობით. ძირითად კომპონენტს წარმოადგენს სტევიოზიდი, რომლის სიტკბო 300-ჯერ აღემატება ჭარხლის შაქრის (საქაროზის) სიტკბოს. გარდა ამისა, სტევია მცირე რაოდენობით შეიცავს სხვა გლიკოზიდებს: რებაუდიოზიდებს (A, B, C, D, E), დულკოზიდებს (A, B), სტევიოლიბოზიდს. სტევიოზიდი ოდნავ უსიამოვნო გემოს ტოვებს. ამ პრობლემის გადაჭრა შესაძლებელია სხვა ნივთიერებებთან შერევით ან მისი A-რებაუდიოზიდად გარდაქმნით, რომელიც არ ტოვებს უსიამოვნო შეგრძნებას და სტევიოზიდზე 1,5-ჯერ ტკბილია.

სტევიის ფოთლებისა და სტევიოზიდის გამოყენება შეიძლება როგორც სამედიცინო, უალკოჰოლო სასმელების, საკონსერვო და საკონდიტრო წარმოებაში, ისე საოჯახო პირობებში. სტევიოზიდი შაქართან ერთად საუკეთესო კონსერვანტია საკვებ პროდუქტთა დასაკონსერვებლად, რადგან აჩერებს ობის სოკოსა და ბაქტერიების განვითარებას. ცნობილია სტევიის სამკურნალო თვისებები. იგი განსაკუთრებით ეფექტურია დიაბეტის, ღვიძლის დაავადებათა და სიმსუქნის პროფილაქტიკისათვის.

სტევია ითობება წელიწადში 2-3-ჯერ (ბიონერგოაქტივატორის გამოყენებით - 4-5-ჯერ). მცენარეს ამრავლებენ ძირითადად ვეგეტატიური წესით: კალმებით, ღეროს ქვედა ნაწილის გამონაზარდებით ან ბუჩქის გაყოფით ცალკეულ ღეროებად. უკანასკნელი ხერხი უფრო გავრცელებულია. ერთ ჰექტარზე მიღებული სტევია (როდესაც ხმელი ფოთლის მოსავლიანობაა 2 ტონა და სტევიოზიდის შემცველობა 6%) ცვლის სულ ცოტა 10 ჰექტარზე მიღებულ შაქრის ჭარხალს.

კ. სარჯველაძისა და გ. აფხაზავას მიერ მიღებული სამი წლის საშუალო მონაცემებით ღრმადელის ციტრუსების მეურნეობაში (ლანჩხუთის რაიონი) ბიონერგოაქტივატორის გამოყენებით სტევიის მოსავლიანობა ჰექტარზე ამაღლდა 7-იდან 20 ტონამდე (მოითობა წელიწადში 4-ჯერ), ხოლო სტევიოზიდის შემცველობა გაიზარდა 6%-ით.

კაზანლიკის ვარდი (*Rosa damascena* Mill) საუცხოო დეკორატიული ყვავილია, რომელსაც სახელი დაერქვა ბულგარეთის ქალაქ კაზანლიკის მიხედვით, საიდანაც გავრცელდა ეს ვარდი. სუნამოებისა და კოსმეტიკურ საშუალებათა წარმოებაში ფართოდ იყენებენ მისგან მიღებულ ეთეროვან ზეთს, რომელიც წარმოადგენს სურნელოვან, აქროლად ორგანულ ნივთიერებათა (ტერპენებისა და ტერპენოიდების) ნარევეს. ცნობილია ეთეროვანი

ზეთების მაღალი შემცველობის მცენარეთა 3 ათასამდე სახეობა, სამრეწველო მნიშვნელობა კი გააჩნია 150-200-ს. ათასამდე სხვადასხვა ჯიშის ვარდიდან მხოლოდ 30 სახეობა მიეკუთვნება ეთერზეთოვან ვარდს.

კაზანლიკის ვარდს იყენებენ ასევე კულინარიაში სიროფების, წველებისა და მურაბების დასამზადებლად, კუჭის დაავადებათა სამკურნალო საშუალებად. გამხმარი ვარდის ფურცლებისაგან დამზადებული ჩაი საუკეთესო საშუალებაა ჰიპერტონიის სამკურნალოდ. ვარდის ფოთლებისაგან მიღებული სხვადასხვა პროდუქტი გამოიყენება ფსიქიკურ დაავადებათა სამკურნალოდ, აძლიერებს გუნება-განწყობილებას, აუმჯობესებს ძილს, გამოყავს ქვები თირკმლებიდან და ნაღვლის ბუშტიდან. მიღებულია საინტერესო შედეგები ფილტვების აბსცესების (ჩირქვროვები) და ასთმების მკურნალობაში. ვარდის ექსტრაქტებით მკურნალობენ ალერგიულ სურდოს, ხოლო 8,5%-იანი ვარდის წყლის ხსნარითა და საჭმელი სოლით – პაროდონტოზს და ღრძილების ანთებას. ვარდის ზეთისგან ამზადებენ აგრეთვე ზოგიერთი აუთვისებანი სიმსივნის სამკურნალო წამალს. კაზანლიკის ვარდის გამოყენება შეიძლება მებაღეობასა და გამწვანებაში. მისი გამოყენების სფეროს ძიება გრძელდება.

ვარდის ყვავილისაგან ეთეროვანი ზეთის მიღება შეიძლება ორი მეთოდით: წყლის ორთქლით გამოხდით (პიდროლისტილაცია) და ექსტრაქციით.

კაზანლიკის ვარდი მოყავთ მხოლოდ განსაზღვრულ ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებში. იგი წარმოადგენს მრავალწლიან ბუჩქს, რომლის სიმაღლე აღწევს 1,5-2მ-ს. მუდმივ ადგილზე დარგული მცენარეები 40-50 წელს ცოცხლობენ. საქართველოში ვარდის ყვავილის კრეფა იწყება მაისის პირველ რიცხვებში და კრეფის სეზონი გრძელდება 30-40 დღის განმავლობაში. მთელი ყვავილის (ჯამებიანად) მოკრეფისა და გადამუშავების შემთხვევაში პლანტაციიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა უფრო მეტია, ვიდრე მარტო ფურცლების მოკრეფისა და გადამუშავების დროს. ამასთან ასეთი ნედლეული ტრანსპორტირებას კარგად იტანს და ხარისხის დაუზიანებლად მისი შენახვა გაცილებით მეტ ხანს შეიძლება, ვიდრე ფურცლისა.

ზეთის წარმოებისათვის საჭიროა ყოველდღიურად ხელით მოიკრიფოს ახლად გაშლილი კოკრები დილის 5-იდან 11 საათამდე. სიცხეში (12 საათის შემდეგ) და წინა დღით გაშლილი ყვავილების აღება არ შეიძლება, რადგან იკარგება ნახევარზე მეტი ეთერზეთი. ტრადიციისამებრ ქალაქ კაზანლიკში ვარდის მოკრეფა განსაკუთრებული ზეიმით იწყება, რასაც თან ახლავს ცეკვები და სიმღერები. ყველაზე ლამაზ ქალიშვილს კი "ვარდის დედოფლად" ირჩევენ.

მაღალხარისხიანი ვარდის ზეთის მისაღებად სწორად უნდა შეირჩეს დასარგავი ფართობი, გათვალისწინებული უნდა იყოს ნიადაგის ტიპი,

ნაკვეთების დახრილობა და ქარების უპირატესი მიმართულება. უნდა შეირჩეს ჩრდილოეთის ქარებისაგან დაცული, მსუბუქი, კარგი აერაციის ნიადაგი.

ვარდების მოყვანის ტექნოლოგიაში ძირითად მომენტს წარმოადგენს ნიადაგის დარგვისწინა დამუშავება. დასარგავად გამზადებულ მიწის ნაკვეთს ასუფთავებენ ხეებისა და ბუჩქებისაგან, ახდენენ აგეგმვასა და დრენაჟს. ნიადაგში შეაქვთ 50-80ც/ჰა ნაკელი და 500-800კგ/ჰა სუპერფოსფატი, რის შემდეგ მიწას სპეციალური გუთნით ხნავენ ერთდროული გაფხვიერებით 50-60სმ-ის სიღრმეზე. ახალი ნერგების ჩაყრამდე ნაკვეთს ამუშავებენ კულტივატორით სარეველების მოსასპობად. ქალაქ კახანლიკის ვარდების, ეთერ-ზეთოვანი და სამკურნალო მცენარეთა სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის რეკომენდაციით სასურველია ნიადაგის განოციერება, მოხვნა და გაფხვიერება ჩატარდეს დარგვამდე ერთი წლით ადრე, რაც ხელს შეუწყობს ნიადაგის სინესტის შენარჩუნებასა და სარეველების განადგურებას. კახანლიკის ვარდს რგავენ ოქტომბერ-ნოემბერში 35სმ-ის სიღრმის წინასწარ ამოთხრილ ტრანშეებში, რომელთა შორის მანძილი, რელიეფისა და ნიადაგის პირობების მიხედვით, შეადგენს 2,5-3,2მ-ს.

ვარდის ყვავილი უნდა იკრიფებოდეს მისი სრული გაშლის მომენტში. როგორც გაუშლელი, ისე გადამწიფებული ვარდის ყვავილისაგან ზეთის გამოსავალი დაბალია (ცხრ. 2).

ცხრილი 2

ყვავილობის ფაზა	1კგ ზეთის მისაღებად საჭირო ყვავილის რაოდენობა, კგ
გაუშლელი კოკრები	25000 - 16000
კოკრები გაშლის წინ	12500 - 10000
კოკრების გაშლის მომენტი	3700 - 3220
სრული ყვავილობა	3220 - 2570
გადამწიფებული ყვავილი	8300 - 5550

დაუშვებელია გაშლილი ყვავილების დაყოვნება ვარდის ბუჩქებზე, რადგან ისინი ამ შემთხვევაში უფრო ინტენსიურად კარგავენ ეთეროვან ზეთს, ვიდრე ახალგაშლილი მოკრეფილი ყვავილები შენახვის დროს.

ვარდის ყვავილი უნდა იკრიფებოდეს დილის საათებში, მშრალ, მზიან ამინდში. წინააღმდეგ შემთხვევაში ვარდის ყვავილისაგან ზეთის გამოსავლიანობა დაბალი იქნება.

ვარდის ყვავილი მოკრეფისთანავე უნდა იქნას მიტანილი ქარხანაში

და მაშინვე გადამუშავდეს. იმ შემთხვევაში, როდესაც ქარხანა ვერ ასწრებს მიტანილი ნედლეულის გადამუშავებას, მას ინახავენ სპეციალურ საცავში, რომელიც წარმოადგენს მზის სხივებისაგან დაცულ ცემენტის იატაკიან გრილ ოთახს, სადაც ჰაერის ტემპერატურა 18°C -ს არ უნდა აღემატებოდეს. საცავში ყვავილი უნდა დაიყაროს 10-15სმ-ის სისქის ფენად, გასაველელი გზების დატოვებით. საჭიროა ნედლეულის ხშირი გადაბრუნება (ფიწ-ლებით) და წყლით მორწყვა. ვარდის ყვავილი შენახვიდან 3 სთ-ის განმავლობაში კარგავს 8% ეთეროვან ზეთს; 6 სთ-ის შემდეგ - 19%-ს, ხოლო 24 სთ-ის შემდეგ - 33%-ს. წინასწარ გაყინული ვარდის ყვავილი, რომელსაც შემდეგ $2-7^{\circ}\text{C}$ -ზე ინახავენ, აღარ კარგავს ზეთს შენახვის განმავლობაში. ასევე, უმნიშვნელო რაოდენობით კარგავს ზეთს ეთილენის არეში შენახული ვარდის ყვავილი.

ხშირად ხის ყუთების ან სხვა მაგარი ტარის ნაცვლად ვარდის ყვავილი პლანტაციიდან ქარხნამდე გადააქვთ ტომრებით და გადამუშავებამდე ტომრებშივე ინახავენ. ამ შემთხვევაში საგრძნობლივ მცირდება ეთეროვანი ზეთის ხარისხი და გამოსავლიანობა.

ბიოენერგოაქტივატორების საშუალებით მთიანი აჭარის აგროკლიმატურ პირობებში 1996 წელს გახარებულ იქნა 30 ათასი კაზანლიკის ვარდი. იმის გამო, რომ კალმები ჩამოტანილ იქნა აღმოსავლეთ საქართველოდან (მის ტრანსპორტირებას 10 დღე დასჭირდა) და გზაში უწყლოდ გამოიფიტა, დაუშუშაველმა კალმებმა არ გაიხარა.

გერბერა (*Gerbera cass., Spreng*) მრავალწლიანი ყვავილოვანი მცენარეა, რომელიც წარმოქმნის გრძელ საყვავილე ღეროს. ფოთლები ელიფსურ-წაგრძელებულია, ყვავილები შეკრებილია ყვავილედში.

თესლი აღმოცენების უნარს კარგავს შეგროვებიდან რამდენიმე თვის განმავლობაში $22-24^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე. იგი უნდა ინახებოდეს -5°C -იდან $+5^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურამდე. მასიური გამრავლება $25-28^{\circ}\text{C}$ -ზე მიმდინარეობს. თესლი დათესვის წინ მუშავდება ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარით. სუბსტრატს წარმოადგენს ტორფი, რომელსაც უმატებენ სასუქს მცირე კონცენტრაციით (არა უმეტეს 2კგ-ს 1მ^2 -ზე). იანვრის ნათესი მუდმივ ადგილზე გადააქვთ აპრილის ბოლოს. ზამთარში გახარებას სჭირდება დამატებითი განათება. მაისის ნათესი სრულფასოვან ჩითილს იძლევა აგვისტოში.

თესლით გამრავლების შემთხვევაში მიიღება მრავალი აღმონაცენი, მაგრამ მალალპროდუქტიული მცენარეების გვერდით ნაკლებპროდუქტიული და ხარისხით განსხვავებული მცენარეები იზრდება და საჭიროა მათი დახარისხება, რაც დიდ დროს მოითხოვს.

ვეგეტატიური გამრავლების გზით (დედა ბუჩქის დაყოფით, დაკალმებით და უჯრედის კულტურით) მიიღება ძლიერი და ხარისხიანი მცენარეები. დაყოფის დროს 2-3-წლიან მცენარეს აჭრიან ფოთლებსა და ფესვებს

(მხოლოდ უტოვებენ 15სმ-მდე სიგრძის ფესვებს). მცენარეს ყოფენ იმდენ ნაწილად, რამდენი კვირტიც აქვს. წინასწარ სტერილური ბასრი დანით მიწისქვეშა ამონაყარს ჭრიან ნაწილებად, რომლებიც ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავების შემდეგ (გადაჭრის ადგილები წინასწარ მუშავდება ნახშირის ფხვნილით) წარმოქმნიან ახალ ძირებს და ფესვიანდებიან დამოუკიდებელ მცენარეებად. ორი კვირის შემდეგ შეიძლება მათი გადარგვა.

გერბერას გამრავლება შეიძლება გრუნტიდან ამოღებული ბუჩქების გაყოფითაც. მიწისქვეშა ნაწილი ამოაქვთ ფესვებიანად და დანით ყოფენ ნაწილებად. თითოეული მათგანი, როგორც მინიმუმი, უნდა შედგებოდეს ორი ფოთლის, მიწისქვეშა ნაყარისა და ფესვისაგან. ჩვეულებრივ, ასეთი მეთოდით გამრავლებისას მიიღება უფრო მეტი ეგზემპლარი, მაგრამ დაფესვიანების პერიოდი უფრო ხანგრძლივია — 3-4 კვირა და ძნელადაც ფესვიანდება. ბიოენერგოაქტივატორის გამოყენებით მნიშვნელოვნად იზრდება დაფესვიანების ხარისხი და მცირდება დროის ხანგრძლივობა.

დაკალმება საკმაოდ პერსპექტიული მეთოდია გერბერას გასამრავლებლად. დაკალმების დროს ნიადაგიდან ფრთხილად იღებენ მცენარეს, ფესვებს რეცხავენ და ამოკლებენ 15სმ-მდე. ჩვეულებრივ, ერთი მცენარიდან იღებენ 20-მდე კალამს. დასაკალმებლად იყენებენ ერთ წელზე მეტი ხნის გერბერას. ღეროს აკლიან ფოთლებს, ფესვებს ამოკლებენ და კალმებს ასველებენ 0,01%-იანი კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით, ამუშავებენ ბიოენერგოაქტივატორით და რგავენ სტერილურ სუბსტრატში ნიადაგიდან 5სმ-ის ზევით. 25—30°C ტემპერატურისა და 80—90%-იანი ტენიანობის დროს ერთი კვირის განმავლობაში წარმოიქმნება მრავალრიცხოვანი ახალი ყლორტი, რომელთაც შემდგომში იყენებენ კალმებად. მაღალი შედეგი აქვს სუბსტრატად ტორფის გამოყენებას, უკეთესია ტორფისა და თიხის (4:1) ან ტორფისა და პერლიტის (1:1) გამოყენება. ასეთი მეთოდით დედა მცენარიდან მიიღება 100-მდე ახალი მცენარე, მაშინ როცა ტრადიციული მეთოდები იძლევა 10-30 ეგზემპლარს.

დამატებითი საკვების სახით 1მ³ ტორფზე შეაქვთ 1კგ ამონიუმის ნიტრატი, 1,5-2კგ მარტივი სუპერფოსფატი, 600გ კალიუმის სულფატი, 100გ რკინის სულფატი, 30გ სპილენძის სულფატი, 10გ მანგანუმის სულფატი, 10გ თუთიის სულფატი, 10გ ბორის მჟავა, 3გ კობალტის ნიტრატი, 2გ ამონიუმის მოლიბდატი. სუპერფოსფატს (ცარცთან ერთად) უმატებენ მშრალი სახით. სხვა სასუქებს კი ისეთი რაოდენობის წყალში ხსნიან, რომელიც აუცილებელია ტორფის დატენიანებისათვის. ცალკე შეაქვთ მიკროელემენტთა ხსნარი, რომელსაც ტორფს რამდენჯერმე ურევენ და აყოვნებენ დარგვამდე 4—5 დღე. დამატებითი საკვები შეაქვთ დარგვიდან 3—4 კვირის შემდეგ. ერთი თვის შემდეგ შეიძლება მისი გადატანა მუდმივ ადგილზე.

უჯრედის კულტურით გერბერას გამრავლებისათვის გამოიყენება წვეროს საყვავილე ბუტონების ან ახალი ფოთლების შუა ძარღვების მერისტემული უჯრედები.

გერბერას გამოყვანისას სადრენაჟე გათბობის არხების განლაგება მთლიანი სათბურის ფართობზე ხდება. მცენარეები ირგვება შემაღლებულ კვლებში 2 მწკრივად. მანძილი მწკრივებსა და მცენარებს შორის 35სმ-ია, კვლებს შორის კი — 60სმ (გასაუღულად). მცენარეები ირგვება აპრილ-მაისში. ყვავილობა იენისიდან ზამთრამდე გრძელდება. 1მ²-ზე ირგვება 16—20 მცენარე. აუცილებელია მცენარეთა რეგულარული გაწმენდა ძველი ფოთლებისაგან, რათა თავიდან ავიცილოთ მცენარეთა დაავადება სხვადასხვა ავადმყოფობის გამოშვები ბაქტერიებისა და მავნებლებისაგან. გერბერა ძალიან ადვილად ავადდება სოკოვანი და ბაქტერიული დაავადებებით, რისთვისაც უნდა ჩატარდეს სათბურის ფუმიგაცია გოგირდის დიოქსიდით (გოგირდის დაწვით მეტალის ტაფაზე). 100მ³ სათბურს სჭირდება 5კგ პრეპარატი. თაროებიანი სათბურის დასამუშავებლად, განსაკუთრებით, ფრთათეთრას, ობობას ტკიპების, თრიფსებისა და ზოგიერთი სოკოვანი დაავადების (ნაცრისფერი სიღამპლე) წინააღმდეგ შეიძლება გაზქურის (პროპან-ბუტანი) აღის გამოყენება. უფრო ნაკლებად ეფექტურია სველი დეზინფექცია 5%-იანი ფორმალინის ან 10%-იანი საჭმელი სოდის ხსნარით. ასევე აუცილებელია სათბურში რიგთაშორისი ადგილების (სავალი ბილიკების) დაფარვა ანტისეპტიკით დამუშავებული ნახერხით (სოკოვანი დაავადებების თავიდან ასაცილებლად).

გერბერა იზრდება ოდნავ დაჩრდილულ ადგილებში, წყალგამტარი ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებში. განათება ერთ-ერთი აუცილებელი ფაქტორია გერბერას წარმოებისათვის. ზამთარში საჭიროა დამატებითი განათება, რათა უზრუნველყოფილი იყოს 14—15 საათიანი დღე. ზაფხულში ოპტიმალური ტემპერატურაა 18—25°C, ზამთარში 12—14°C. 8°C-ზე მცენარე წყვეტს ზრდა-განვითარებას.

ჰაერის დაბალი ტენიანობა და ნიადაგის მაღალი ტემპერატურა იწვევს მცენარეთა ჭკნობას. აუცილებელია სათბურში კვლებისა და მცენარეების დასველება. ინტენსიურ შუქზე, დაბალ ტენიანობასა და მაღალ ტემპერატურაზე (24—26°C) აღინიშნება ახალგაზრდა ფოთლების ჭკნობა. გაზაფხულსა და ზაფხულში, საჭიროების მიხედვით, უნდა გაბლიერდეს არა მარტო ვენტილაცია, არამედ უნდა მოირწყას ბილიკებიც. ცხელ, მზიან დღეებში, როცა სათბურში ტემპერატურა 22—24°C-ზე მეტია, რეკომენდებულია მცენარეთა შესხურება დღეში 1—3-ჯერ თბილი წყლით (18—20°C). ყოველდღიური პროცედურა იწვევს დედალი ტკიპების გამრავლების თანდათანობით შემცირებას და განადგურებას. ზამთარში სარწყავი წყლის ტემპერატურა 3—4°C-ზე მეტი უნდა იყოს (სუბსტრატზე თბილი). ცივი წყლის (11—13°C)

გამოყენების შემთხვევაში ფუზარიოზით გერბერას მასიური დაავადება აღინიშნება ზაფხულშიც. იმ შემთხვევაში, თუ სათბური არ თბება, უნდა გამოვიყენოთ მხოლოდ შემთბარი წყალი ($18-20^{\circ}\text{C}$). ძველი ან მავნებლებით დაზიანებული ფოთლების რეგულარული მოცილება ხელს შეუწყობს ობობას ტიპებისა და ფრთათეთრას პოპულაციათა რაოდენობის შემცირებას. ფოთლები ცალკე უნდა შეგროვდეს და დაიწყას ან დამუშავდეს ფორმალინის ან ქლორიანი კირის 4%-იანი ხსნარით.

ნიდაგი უნდა იყოს ჰერმეტიკი, წყალგამტარი, ორგანულ ნივთიერებათა მაღალი შემცველობის და სტერილური. ყველაზე ეფექტურია 3 წილი ტორფის, 2 წილი გადამწვარი მიწის, ფიჭვის წიწვებისა და ქერქის ნარევი. მიძინების პროცესში უნდა გამოვიციხოთ მინერალური კვება, ხოლო გაზაფხულსა და ზაფხულში გაეძლიეროთ აზოტით კვება, შემოდგომაზე კი კალიუმით კვება.

გერბერას მოსავლიანობა ბევრადაა დამოკიდებული დარგვის სიხშირეზე. ოპტიმალურია მცენარეთა შემდეგი განლაგება: 20×50 სმ და 30×50 სმ, რომლის დროსაც მიიღება ყვავილედი მაღალი მოსავალი 1მ^2 -ზე (234 და 226 ცალი).

გერბერას გადარგვა შეიძლება ახალ ქონებში. მათი განმეორებით გამოყენება შეიძლება მხოლოდ ერთქლით ან სპეციალურ კონტეინერებში მაღალი ტემპერატურით საგულდაგულოდ დამუშავების შემდეგ.

გლადიოლუსი (ხმალა), რომელსაც ერთ-ერთი პირველი ადგილი უკავია მეყვავილეობაში, მრავალწლიანი ბოლქვიანი დეკორატიული მცენარეა. ცნობილია მისი ასი ათასამდე ჯიში. ბოლქვები გაზაფხულზე ირგვება კვლებში. რიგთა შორის მანძილი უნდა იყოს 25 სმ, ხოლო ბოლქვებს შორის კი — 20 სმ.

ნიდაგის მომზადება იწყება შემოდგომაზე, გადაბარვამდე უნდა შევიტანოთ ორგანული და მინერალური სასუქები. ნიდაგი თუ მჟავა, მაშინ გასანეიტრალეზად 1მ^2 -ზე შეგვაქვს 200-250 გ ცარცის ან დოლომიტის ფქვილი. 5-10 კგ კომპოსტის, 30 გ სუპერფოსფატის, 20-25 გ კალიუმის მარილის ნარევი უნდა მოვაბნოთ ნიდაგში და გადავბაროთ ღრმად. დეზინფექციისათვის ნიდაგი უნდა დავამუშავოთ 0,2%-იანი ფუნდაზოლის სუსპენზიით. ვეგეტაციის პერიოდში მცენარის მოვლა ითვალისწინებს სამ-ოთხჯერად კვებას (აზოტოვანი, ფოსფოროვანი და კალიუმის სასუქებით), ყვავილობამდე ნიდაგის გაფხვიერებას 5 სმ-ზე, სარეველებისაგან გამონთავისუფლებას, მორწყვას კლიმატური პირობების გათვალისწინებით.

გლადიოლუსი უნდა დაირგოს ღია, მზიან ადგილებში. ტენიან ადგილებში იგი ცუდად იზრდება და თითქმის არ ყვავილობს. დარგვამდე ერთი თვით ადრე ბოლქვებს ვაცლით ქერქლებს. ვათავსებთ კალიუმის

პერმანგანატის 0,15%-იან ხსნარში 15 წთ-ის განმავლობაში, ვაშრობთ მზეზე და ვამუშავებთ ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარით (ექსპოზიცია 24 სთ), შემდეგ ვაშრობთ მზეზე და ვრგავთ ნიადაგში. დამუშავებული ბოლქვები 10-14 დღით ადრე იწყებს ზრდას, ვიდრე დაუმუშავებელი და, შესაბამისად, ასევე ადრე იწყებს ყვავილობას.

ნიადაგიდან ბოლქვები ყოველწლიურად ამოაქვთ (ზამთარში შესანახად). ბოლქვებს ყოფენ ფრაქციებად, რომლებსაც სათანადო დამუშავების შემდეგ (სოკოვანი დაავადებების თავიდან ასაცილებლად) რგავენ ნიადაგში შემდგომი ზრდა-განვითარებისათვის. დარგვის ვადების ცვლილებით შესაძლებელია გლადიოლუსის ყვავილობა ყველა სეზონში.

დეკორატიული ყვავილების მოსაშენებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგისა და სარწყავი წყლის ტემპერატურას, რომელიც წლის განმავლობაში უნდა შეადგენდეს 20°C-ს. საზიანოა მცენარის მორწყვა ცივი წყლით ჰაერის მაღალ ტემპერატურაზე, რასაც შეუძლია გამოიწვიოს დაავადებები და მცენარის დაღუპვა.

სასუქი შეაქვთ ერთდროულად დარგვასთან (დათესვასთან) ერთად 2-4სმ სიღრმეზე, რაც უზრუნველყოფს მცენარეს საკვები ნივთიერებებით, განსაკუთრებით, ფოსფორით იმ პერიოდში, როცა ჯერ კიდევ არასაკმარისადაა განვითარებული ფესვთა სისტემა. მცენარებს დამატებით საკვებს (ადრეული ყვავილების გამოსატანად) აძლევენ ვეგეტაციის პერიოდში (მოღრუბლულ ამინდში ან საღამოთი, წვიმის ან მორწყვის შემდეგ). მცენარეთა ასაკის მიხედვით საკვების რაოდენობა განსხვავებულია (ცხრ. 3).

ცხრილი 3

სასუქის ნორმები თხევადი საკვებისათვის

მცენარეთა მდგომარეობა	ამონიუმის გვარჯილა	კალციუმის მარილი	სუპერ-ფოსფატი	საკვების ნორმა
	გრამებში 10ლ წყალზე			10ლ ხსნარი
ახალგაზრდა ნათესარი და დაფესვიანებული მცენარეები	8-12	4-8	12-8	3 სასათბურე თარო, 4-5მ ²
დაფესვიანებული ქოთნის ყვავილები	10-15	8-12	15-25	150-250 მცენარე
გამოცენებული მცენარეები კოკრების გამოსვლის შემდეგ	12-20	12-16	22-30	30-40 მცენარე ქოთნებში

ერთწლიან და, განსაკუთრებით, მრავალწლიან მცენარეებს, ბუჩქნარს, ხეებსა და გაზონებს მინერალური სასუქები უნდა მიეწოდოს მშრალი სახით. წინასწარ მათ აქუცმაცებენ, ხშირად სხვა სახის სასუქებთან, ტორფთან, ნემომპალასთან ერთად. დამზადებულ ნარევეს აყრიან ნიადაგში მცენარესთან ახლოს, ფესვის ყელისგან მოშორებით. მშრალი სასუქის შეტანა სასურველია წვიმის წინ ან ნიადაგის დატენიანებისთანავე. მშრალ საკვებში მინერალურ სასუქთა შედგენილობა და ნორმა იგივეა, რაც თხევადში. თხევადი საკვები კარგად მოქმედებს ლეკორატიულ მცენარეთა ზრდასა და ყვავილობაზე. განსაკუთრებით სასარგებლოა ორგანული სასუქები (ფრინველის სკორე, წუნწუხი და სხვ.). 1 წილ ფრინველის სკორეს აზავებენ 20-25 წილ წყალში, აყონებენ რამდენიმე დღე (ყოველდღე ურევენ 2-3-ჯერ); ფსკერზე დალექილი მყარი მასა და ბუშტულების გაქრობა იმაზე მიუთითებს, რომ სასუქი მზადაა გამოსაყენებლად. მიღებულ ნაყენს აზავებენ სამმაგი რაოდენობის წყლით. ფრინველის სკორე მცირე რაოდენობით შეიცავს აზოტს, ამიტომ 10ლ განზავებულ მასას უმატებენ 3-8გ ამონიუმის გვარჯილას. ანალოგიურად ამზადებენ ორგანულ სასუქს ნაკელისაგან. 1 წილ ახალ ნაკელს აზავებენ 5-6 წილი წყლით და სისტემატურად ურევენ ყოველდღიურად (დუღილის დამთავრებამდე). ხმარების წინ სითხეს 2-ჯერ ანზავებენ. წუნწუხს მაშინვე იყენებენ (წინასწარი დუღილის გარეშე); ანზავებენ წყლით (10-20-ჯერ) და უმატებენ სუპერფოსფატს მცირე რაოდენობით (ვედროზე 10გ-ს).

თხევად ორგანულ სასუქს, აორთქლებისას საკვებ ნივთიერებათა დანაკარგისა და არასასიამოვნო სუნის თავიდან ასაცილებლად, უმატებენ მცირეოდენ რკინის სულფატს.

ზრდის საწყის სტადიაზე მცენარეს საკვებად სჭირდება აზოტოვანი სასუქი, ხოლო ყვავილობის წინ ფოსფოროვანი სასუქი. მცენარე საკვებს ითვისებს როგორც ფესვების, ისე ფოთლებისა და ღეროების საშუალებით. შესხურების დროს არ შეიძლება სასუქების ძლიერი ხსნარების გამოყენება, რადგან მათ შეუძლიათ გამოიწვიონ ფოთლების სიდამწვრე.

აზოტოვან სასუქთა საუკეთესო ფორმას წარმოადგენს შარდოვანა (კარბამიდი), რომელსაც იყენებენ 0,1-0,4 %-იანი ხსნარის სახით. შარდოვანას, ფოთლების სიდამწვრის თავიდან ასაცილებლად, უმატებენ კირს (2-3გ-ს 10გ შარდოვანაზე). გვარჯილას იყენებენ ბევრად დაბალი კონცენტრაციით, ხოლო სუპერფოსფატსა და კალიუმთან სასუქებს კი უფრო მაღალი კონცენტრაციით.

ვეგეტაციის პირველ ნახევარში შესხურებას აწარმოებენ 2-3-ჯერ დილას ან საღამოს (სასურველია წვიმის შემდეგ).

დამატებით საკვებად საჭიროა ნახშირორჟანგის მიწოდებაც, რომელიც აუცილებელია ფოტოსინთეზისათვის. მისი გაზრდილი კონცენტრაცია ზრდის

მცენარეთა პროდუქტიულობას. ჰაერში ნახშირორჟანგის შემცველობის ქვე-
და ზღვარი, რომლის დროსაც იწყება ფოტოსინთეზი, შეადგენს 10^{-2} - $8 \cdot 10^{-2}\%$ -ს.
ნახშირორჟანგის შემცველობის გაზრდა 2-5%-მდე იწვევს ფოტოსინთე-
ზის ინტენსივობის გაზრდას. მისი კონცენტრაციის შემდგომი გადიდება
კი იწვევს ფოტოსინთეზის პროდუქტიულობის დათრგუნვას და მცენარის
დაღუპვას. ნახშირორჟანგით კვება ეფექტს იძლევა მხოლოდ მზიან ამინდში
ან ულექტროგანათების პირობებში. ზაფხულში იგი უნდა მიეწოდოს დილით,
გაზაფხულსა და შემოდგომაზე კი შუა დღეს. ნახშირორჟანგის მიწოდება
შეიძლება ბალონიდან დღეში 1-2-ჯერ. ნახშირორჟანგით კვება შეიძლება
განხორციელდეს პროპანის ან ნავთობის დაწვითაც (500მ^2 ფართის შემთ-
ხვევაში საათში წვავენ 1კგ პროპანს. ამ დროს წარმოიქმნება $1,5\text{მ}^3$ ნახში-
რორჟანგი და $1,6\text{მ}^3$ წყალბადი, რის გამოც სათბურში ტემპერატურა
 $2-4^{\circ}\text{C}$ -ით მატულობს).

არ შეიძლება ყვავილის აღება დღის ცხელ მონაკვეთში. ანათალი უნდა
იყოს ირიბი. თითოეული კულტურისათვის არსებობს მოჭრის ოპტიმალური
პერიოდი: ნარცისებისა და ტიტებისათვის - შეფერილ კოკორთა სტადია,
ყაყაოებისა და უძოვარასთვის - სტადია, როცა კოკრები მზადაა გასაშლელად,
ვარდებისთვის - კოკრებზე ჯამის ფოთლების გადაზნექვის დრო, იორდა-
სალამისთვის - კოკრების გაშლის დასაწყისი, ზამბახებისთვის - პირველი
(ქვედა) ყვავილის გაფურჩქნის სტადია, გლადიოლუსისთვის - ორი ქვე-
და ყვავილის გაშლის სტადია, იასამნისთვის - ყვავილელების ნახევრად
გაშლის სტადია, ქრიზანთემების, გეორგინების, კვირისთავასა და სხვა
დიდი მცენარეებისთვის - სრული გაშლის პერიოდი.

ყვავილებს ლარნაკში ჩადებამდე აჭრიან ქვედა ფოთლებს, რადგან
წყალში ისინი ადვილად ლპებიან. ვარდებს აცლიან ეკლებს. ყაყაოების
ღეროებს 1-2 წამით ათავსებენ მდულარე წყალში ან გამოწვავენ ცეცხლზე
(წვენი რომ არ გამაგრდეს, რასაც შეუძლია სარქველების დაცობა). იასამანს,
ვარდს, ჟანპინს, მიმოზას გამერქნებული ღეროების ბოლოებს 3-5სმ-ზე
ხლეჩენ დანით ან ამტვრევენ ჩაქურით. ბალახოვან მცენარეთა ღეროებს
ირიბად ჭრიან წყალში.

ზამთარში ყვავილებს (სწრაფად გასაშლელად) ათავსებენ თბილ წყალში
($12-18^{\circ}\text{C}$), ზაფხულში კი ცივში ($5-8^{\circ}\text{C}$). ცხელ ამინდში წყალს ხშირად
ცვლიან ან უმატებენ ყინულს. ხისტ წყალს, რომელიც დიდი რაოდენობით
შეიცავს კალციუმს, ცუდად ითვისებს მცენარე, ამიტომ სასურველია წვიმის
წყლის (ხოლო ზამთარში თოვლის) გამოყენება. დასარბილებლად იყენებენ
რამდენიმე წვეთ ლიმონმჟავას ან ძმარს.

წყალი რომ არ გაფუჭდეს, მას უმატებენ გააქტიურებულ ნახშირს
(ძველ დროს ამ მიზნით იყენებდნენ ვერცხლის მონეტას). ღებნივექციისათვის
იყენებენ მცირეოდენ ბორის მჟავას ან კალიუმის პერმანგანატს. გეორგინი

და ვარდი დადებითად რეაგირებენ მცირე რაოდენობის სუფრის მარილზე, ხოლო იასამანი და პეტუნია — რამდენიმე წვეთ სპირტზე. საჭიროა წყლის ხშირი გამოცვლა და ახალი ანაჭერის გაკეთება. ღამით სასარგებლოა ყვავილის თავების ერთიანად შეხვევა სველი გაზეთით.

ძველი მოჭრილი ყვავილების გასაახლებლად საჭიროა 2–3 საათით წყალში თავამდე მოთავსება. ვარდები (თეთრი ვარდების გარდა) შეიძლება მთლიანად მოთავსდეს წყალში. კარგ შედეგს იძლევა ღეროების მოთავსება ცხელ წყალში (მსხვილი ღეროებისა — 1 წთ, ხოლო წვრილისა — 30 წმ), რაც აუმჯობესებს წყლის შეწოვის უნარს. ასეთი დამუშავების დროს ორთქლი არ უნდა მოხვდეს ფოთლებსა და ყვავილებს — მათი დაცვა შეიძლება ქალაღლით ან გვერდით გადაწვეთ. შემდეგ მცენარეებს ათავსებენ ახალ წყალში.

თუ თაიგული რამდენიმე დღის შემდეგ გჭირდებათ, მაშინ მას, რომ არ დაჰქანეს, მჭიდროდ ახვევენ სველ გაზეთში, ათავსებენ პოლიეთილენის პარკში, კრავენ და ათავსებენ ცივ ადგილზე. წყალში მოთავსების წინ ანახლებენ ანაჭერს.

აღსანიშნავია, რომ ზოგიერთი მცენარე ვერ იტანს სხვა მცენარეებთან ურთიერთობას, რომლებიც დამლუპველად მოქმედებენ მასზე. თითქმის ყველა კულტურა რეზედასთან, შროშანთან და შოთხვთან ერთად მოთავსებით სწრაფად ჭკნება.

არ შეიძლება თაიგულთან ახალი ვაშლის მოთავსება — მის მიერ გამოყოფილი ეთილენი ამოკლებს მოჭრილი ყვავილის სიცოცხლეს. სხვა ყვავილები, პირიქით, დადებით ზემოქმედებას ახდენენ მეზობლებზე. მაგალითად, ვარდები და შროშანები ეხმარებიან ერთმანეთს. მრავალი ყვავილისათვის სასარგებლოა კვიპაროსის, ტუიის ან ღვიის ტოტის მეზობლობა.

მოჭრილი ყვავილების შენახვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 1°C . შედეგი მნიშვნელოვნად უმჯობესდება, თუ ბუტონებს შენახვამდე დავამუშავებთ ოზონით გაჯერებული წყლით. მათი დიდხანს შენახვა შესაძლებელია სხვადასხვა ქიმიურ ნივთიერებათა გამოყენებით.

წყლის ქვეშ (სარქველების დაცობის თავიდან ასაცილებლად) ძირებს ირიბად ჭრიან 2–3სმ-ზე და ათავსებენ 35°C ტემპერატურამდე გამობარ წყალში, რომელსაც უმატებენ ქინოზოლს, ვერცხლის ნიტრატს, ბრომეთილსულფონიუმს, ბიოენერგოაქტივატორ ემატონს და სხვ. ხსნარი, რომელიც შეიცავს ბორის მჟავას ($0,1\text{გ/ლ}$), მალეინის მჟავას ($0,5\text{გ/ლ}$) და სუფრის შაქარს (50გ/ლ), $1-4^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე მიხაკებს ინახავს 3 კვირამდე, ვარდებს — 2 კვირამდე.

ქვემოთ მოცემულია მოჭრილი ყვავილების ხანგრძლივად შესანახ საშუალებათა ზოგიერთი რეცეპტურა. მაგალითად, გ/ლ: • ალარი — 0,8, კალიუმის ქლორიდი — 0,3. • ნატრიუმის ქლორიდი — 0,2. • 8-ჰიდროქსიქინოლინი-

სულფატი - 0,15, აზოტმჟავა ვერცხლი - 0,03. • მალეინის მჟავას პიდრაზიდი - 0,2. • ბორის მჟავა - 0,1. • აზოტმჟავა ვერცხლი - 1, გლიცერინი - 230, ფორმალინი - 3, რკინის სულფატი - 2, ბრილიანტის მწვანე - 4, სუფრის შაქარი - 50, კალიუმის დიჰიდროფოსფატი - 0,1, β-ნაფტოლი - 0,05, თიოშარდოვანა - 0,3, სპილენძის სულფატი - 0,2, მაგნიუმის სულფატი - 0,4, მანგანუმის სულფატი - 0,1, კალციუმის ქლორიდი - 0,1, ბორის მჟავა - 0,1, მიკროფლორის განვითარების ინჰიბიტორი (ტანინი, ბენზოის მჟავა, მალაქიტის მწვანე ან ორთოამინოფენოლი) - 0,5. • მალეინის მჟავას პიდრაზიდი - 0,1, ბორის მჟავა - 0,2, ალუმინის შაბი - 0,8, სუფრის შაქარი - 60. • კარგ შედეგს იძლევა შაქრის 5%-იან ხსნარში დამატებული წიწვის ექსტრაქტის გამოყენება. მცენარეთა სახეობის მიხედვით, წყალში შაქარს უმატებენ სხვადასხვა დოზით, მაგალითად, ლომის პირას, გეორგინს, ტიტას და ასტრას - 50გ/ლ, ვარდს - 70გ/ლ დოზით.

სხვადასხვა მოჭრილი ყვავილის შენახვა შეიძლება შემდეგნაირადაც:

- იასამანს წყალში უმატებენ ერთ სუფრის კოვზ ძმარს და 2-3 წვეთ ნიშადურის ან ქაფურის სპირტს ან ერთ ჩაის კოვზ ბორის მჟავას ან სუფრის მარილს.
- ვარდს, გეორგინს, ქრიზანთემას, კამელიას უმატებენ 1-3გ შაქარს ან გლუკოზას, ხოლო ტიტასა და ასტრას - 15-50გ შაქარს ან ანტიბიოტიკის (პენიცილინი, სტრეპტომიცინი) ერთ აბს, აგრეთვე შაბს, გვარჯილას და გლიცერინს.
- ნარგიზს უხდება მარილის დამატება.
- ვარდს და ქრიზანთემას უხდება ღეროს ბოლოების გახლეჩა და წყალში ასპირინის ნახევარი აბის დამატება. მათ ჭკნობისაგან იცავს ასევე წყლიან ლარნაკში ვერცხლის მონეტის ჩაგდება.
- მერქნიანი ტოტების სიცოცხლის გასახანგრძლივებლად შეიძლება კალიუმის პერმანგანატის სუსტი ხსნარის გამოყენება.
- ყაყაჩოს შესანახად კარგია ღეროების ჯერ ცხელ წყალში, შემდეგ კი ცივში ჩაშვება. ეს პროცედურა უხდება ქრიზანთემასაც და ტიტასაც, რომელთა ღეროს ბოლოებს წინასწარ ხლეჩენ ან ჩეჩქავენ.
- გლადიოლუსს წყალში უმატებენ ასპირინის ერთ აბს, გააქტიურებულ ნახშირს ან რამდენიმე წვეთ ნიშადურის სპირტს.
- მიხაკის შესანახად ღეროებს ჭრიან შესქელებული კვანძის მიდამოებში და რამდენიმე წამით დებენ სპირტში, წყალში კი ცოტაოდენ შაქარსა და ასპირინის აბის მესამედს ამატებენ.
- ტიტას კარგად ინახავს წყლით გაულენთილ ქაღალდში შეხვევა და 1-2 დღე მაცივარში შენახვა. წყალში კი წინასწარ ყრიან მცირე რაოდენობით შაქარს.

ქოთნის ყვავილებს საჭიროების შემთხვევაში ფესვებში უსხამენ 30-50მლ ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარს. მცენარეების მორწყვა ოთახის ტემპერატურის რბილი (მაგალითად, წვიმის) წყლით სჯობს. ცივი წყლით მორწყვა ფესვების დაავადებასა და კოკრების დაცვენას იწვევს. პატარა ქოთანში

დარგული მცენარეები უფრო ხშირად უნდა მოირწყას, ვიდრე დიდში დარგული. მორწყვის დროს ქოთანზე მიკაკუნებით ადგენენ: მშრალმიწიანი ქოთანი წკრიალებს, ტენიანი ყრუ ხმას გამოსცემს. გაზაფხულსა და ზაფხულში ყვავილები საღამოს ირწყვება, შემოდგომასა და ზამთარში — დილაობით. ძლიერი სიცხეების დროს მცენარეებს დილა-საღამოს რწყავენ. ხშირი გაფხვიერებისას მიწა ქოთნებში უფრო ნელა ხმება. ტროპიკული მცენარეები თბილი (20–25°C-იანი) წყლით უნდა მოირწყას; ფოთლები ყოველდღე უნდა დაუნამოთ. ბუსუსაფოთლიანი მცენარეების ხშირი დანამვა არ შეიძლება.

ვაზის მყნობას მრავალი წლის ისტორია აქვს. მიუხედავად ამისა, პირველი ხარისხის ნამყენის ნერგის გამოსავლიანობა მეტად დაბალია. ნერგის გამოსავლიანობაზე დიდ ზეგავლენას ახდენს ბიოენერგოაქტივატორები. ისინი ხელს უწყობენ სამყნობი კომპონენტების თანაბრად შეხორცებას, არქარებენ საძირეზე ფესვების წარმოქმნას და უზრუნველყოფენ მცენარეში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესების აქტიურად წარმართვას. შესწავლილ იქნა ბიოენერგოაქტივატორების ზემოქმედება როგორც ნამყენ ნერგებზე, ისე საძირე და სანამყენე კალმებზე (საძირედ გამოყენებული იყო ბერლანდიერ^არიპარია კობერი ⁵ზ, სანამყენედ კი გორული მწვანე).

ბიოენერგოაქტივატორების მოქმედებით როგორც ნამყენები, ისე დასაფესვიანებლად დარგული სანამყენეები და საძირეები აღმოცენებას სწრაფად და დიდი ენერგიით იწყებენ, რის შედეგადაც ხანმოკლე პერიოდში ხდება მათი სრული აღმოცენება.

მე-4, მე-5 და მე-6 ცხრილებში მოცემულია ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა კალუსის, კვირტისა და ფესვის განვითარების ინტენსივობაზე.

ნამყენები და დასაფესვიანებელი კალმები სანერგეში დარგვის შემდეგ სწრაფად იწყებენ დაფესვიანებასა და კვირტის განვითარებას.

ზოგიერთ შემთხვევაში გარკვეულ ეფექტს იძლევა ბიოენერგოაქტივატორებით მცენარეთა შესხურებაც. მაგალითად, ანასეულის ჩაისა და სუბტროპიკულ კულტურათა სამეცნიერო-საწარმოო გაერთიანების მონაცემებით, 15 წლის ჩაის ბუჩქების (ჯიში “კოლხეთი”) შესხურების შედეგად (პირველი შესხურება — 15 მაისს,

როდესაც ილლიური კვირტები მასიურად დაიბერა და მეორე შესხურება – 15 ივნისს, პირველი კრეფის ჩატარების შემდეგ) საშუალოდ თითოეულ ბურქზე მოიკრიფა 653გ ფოთოლი, ხოლო საკონტროლო ბურქებზე – 478გ. ამასთან, შესხურებული ბურქები გამოირჩეოდნენ მუქი მწვანე შეფერილობით. ასევე საუკეთესო შედეგს იძლევა დაავადებული ლიმონის ფოთლებზე შესხურებაც.

ცხრილი 4

ბიოენერგოაქტივატორებით დამუშავებული ნამყენების განვითარების მაჩვენებლები (საქართველოს მეხილეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის ს/კ ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ბაზა, 1995-1997 წწ)

ვარიანტი	კვირტის განვითარება, %			კალუსის განვითარება მცნობის ადგილზე, %			კალუსის განვითარება ფესვის ზონაში, %			ალბოცენებული ნამყენების რაოდენობა, %
	ნაზარდინი	გაღებული	განვითარებული	სრული	ნაწილობრივი	განვითარებული	სრული	ნაწილობრივი	განვითარებული	
საკონტროლო (დაუმუშავებული)	35,6	17,6	46,8	20,5	45,2	34,3	1,9	10,9	87,2	36,5
1. ბიორამი (2·10 ⁻³ %)	56,9	33,8	9,3	44,6	50,8	4,6	3,1 (ფესვი)	20,0	76,9	59,3
2. ბიორავი (2·10 ⁻³ %)	47,5	38,9	13,6	40,7	50,8	8,5	6,8 (ფესვი)	49,2	44,0	61,5

ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა დაფესვიანებული
სანამეენეების განვითარების მაჩვენებლებზე

ვარიანტი	კვირტის განვითარება, %			კალუსის განვითარება ფესვის ზონაში, %		
	ნაზარდი- ანი	გალვი- მებული	განუვითა- რებელი	სრული	ნაწილობ- რივი	განუვითა- რებელი
საკონტროლო	35,6	11,9	52,5	1,2	29,5	69,3
1. ბიორამი	42,1	26,3	31,6	1,9	23,7	74,4
2. ბიორავი	46,9	18,8	34,3	3,1	68,7 (12,5 ფესვი)	28,2

ბიოენერგოაქტივატორებით დამუშავებული სანამეენეების
განვითარების მაჩვენებლები

ვარიანტი	კვირტის განვითარება, %			კალუსის განვითარება ფესვის ზონაში, %		
	ნაზარდი- ანი	გალვი- მებული	განუვითა- რებელი	სრული	ნაწილობ- რივი	განუვითა- რებელი
საკონტროლო	26,7	15,4	57,9	4,7	7,7	87,6
1. ბიორამი	60,0	18,5	21,5	6,7	53,3	40,0
2. ბიორავი	41,7	21,7	36,6	16,6	41,7	41,7

რაცმაც დამოკიდებული მოსავლის პროდუქტიულობა

მაღალი მოსავლის მიღება — მიწათმოქმედის მუდმივი ოცნებაა. განსაკუთრებით მწვავედ დგას ეს საკითხი დღეს და მომავალში კიდევ უფრო გამწვავდება, რადგან სათესი ფართობები შეზღუდულია, მოსახლეობა კი სწრაფი ტემპით იზრდება.

მოსავლიანობის გასაღიდან უნდა ვიცოდეთ მცენარის მოთხოვნილებები და მათი დაკმაყოფილება.

მცენარეთა ნორმალური ცხოველმოქმედებისათვის აუცილებელია მზის სხივი, ნახშირორჟანგი, საკვები ნივთიერებები, წყალი და სითბო. თითოეული ეს ფაქტორი ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელია და ერთმანეთს არ ცვლის. ფიზიოლოგიური მოქმედებით თითოეულ მათგანს თანაბარი მნიშვნელობა აქვს მცენარის სიცოცხლისათვის. არ შეიძლება, მაგალითად, სინათლის შეცვლა სითბოთი, ხოლო ტენისა — საკვები ნივთიერებებით. მცენარისათვის ყველა ეს ფაქტორი ერთნაირად მნიშვნელოვანია.

რამდენიმე ფაქტორის ერთობლივი მოქმედებით მოსავლიანობის ნამატი მნიშვნელოვნად მეტია, ვიდრე ცალ-ცალკე მოქმედებისაგან.

სინათლე და მოსავლის ფორმირება. დედამიწისათვის არ არსებობს მზის რადიაციაზე უფრო მძლავრი ენერჯის წყარო. მზე ჩვენს პლანეტაზე გზავნის უზარმაზარ ენერჯიას — $5 \cdot 10^{23}$ კილოკალორიას ყოველწლიურად. აქედან 30%-მდე აირეკლება და 70%-მდე შთანთქმება ატმოსფეროში და მიწის ზედაპირზე. მცენარეების მიერ შთანთქმული ენერჯიის ძირითადი ნაწილი სითბოდ გარდაიქმნება და მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილი (მზის ენერჯიის 0,05%) იხარჯება ფოტოსინთეზით ორგანულ ნივთიერებათა შესაქმნელად. სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა ფოტოსინთეზის მარგი ქმედების კოეფიციენტი არ აღემატება 1-2%-ს. 3-5%-მდე ფოტოსინთეზის ეფექტიანობის გაზრდით შესაძლებელი გახდება მოსავლიანობის 4-5-ჯერ გადიდება.

ფოტოსინთეზი (მზის ენერჯიის საშუალებით არაორგანული ნივთიერებებისაგან ორგანულ ნივთიერებათა წარმოქმნა) ურთუ-

ლესი პროცესია. იგი მზის ენერჯის პირველადი ტრანსფორმაციისა და ბიოსფეროში ეკოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნების საფუძველია. გლობალურია ამ პროცესის მასშტაბები — მისი საშუალებით ყოველწლიურად წარმოიქმნება 150–200 მილიარდი ტონა ორგანული ნივთიერება. ფოტოსინთეზი, რომელიც ჩვენს პლანეტაზე ორგანულ ნივთიერებათა და ჟანგბადის ერთადერთ პირველად წყაროს წარმოადგენს, უზრუნველყოფს ბიორესურსების მუდმივ კვლავწარმოებას, სიცოცხლის არსებობასა და რადიაციისაგან დამცავი ოზონური ჯავშნის შენარჩუნებას.

ფოთლების როლი. მწვანე ფოთოლი — ეს საოცარი ლაბორატორიაა, სადაც მზის სხივების ენერჯის გამოყენების ხარჯზე წყლისა და ნახშირორჟანგისაგან წარმოიქმნებიან ნახშირწყლები და სხვა ძვირფასი ნაერთები. ფოტოსინთეზის პროცესში მცენარის მიერ შექმნილ ორგანულ ნივთიერებათა საერთო რაოდენობის 95% მოდის ფოთლების წილად, დანარჩენი კი წარმოიქმნება ღეროებში, ტოტებში, ყვავილედსა და სხვა მწვანე ორგანოებში. ფოტოსინთეზის მთელი პროცესი მიმდინარეობს ქლოროპლასტებში (ფოთლის ძირითადი ქსოვილის თითოეული უჯრედი შეიცავს 50-ზე მეტ ქლოროპლასტს). მათი მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილია ქლოროფილი და სხვა პიგმენტები. ფოთლის ზედაპირის თითოეულ კვადრატულ დეციმეტრზე წარმოიქმნება დაახლოებით 3–ნმგ ქლოროფილი. მწვანე მცენარის პიგმენტებს აქვთ მზის ენერჯის ნაკადის — კვანტების შთანთქმის უნარი. ამიტომ ფოტოსინთეზურად აქტიური რადიაციის (380–დან 720 ნანომეტრამდე) შთანთქმის კოეფიციენტი ბევრადაა დამოკიდებული ფოთლის ზედაპირის ზომასზე, რისთვისაც მნიშვნელოვანია, რომ ფოთლები გაიზარდოს და სწრაფად მიაღწიოს ოპტიმალურ სიდიდეს და რაც შეიძლება ხანგრძლივად “იმუშაოს” ფოტოსინთეზის პროდუქტებით რეპროდუქციული და სამარაგო ორგანოების უზრუნველსაყოფად.

გარემოს სხვა ფაქტორები. მცენარეთა ცხოველმოქმედებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ნახშირორჟანგს, რომელიც ფოტოსინთეზის პროცესში ძირითად სამშენებლო მასალას წარმოადგენს. ფოტოსინთეზის ხელსაყრელ პირობებში ზგ ორგანული ნივთიერების

შესაქმნელად მცენარემ უნდა აითვისოს 2გ ნახშირორჟანგი. სიმინდის ინტენსიური ზრდის პერიოდში მისი საერთო შშრალი ბიომასის სადღეღამისო ნამატმა შეიძლება პექტარზე 600კგ შეადგინოს. მცენარეებმა ჰაერიდან უნდა შეითვისონ 1200კგ-ზე მეტი ნახშირორჟანგი. ფოტოსინთეზის ხელოვნურად გააქტიურება შესაძლებელია ნახშირორჟანგით სათბურების ატმოსფეროს გაჯერებით ან ნიადაგის მულჩირებით. ხელსაყრელ გავლენას ახდენს აგრეთვე მორწყვა ნახშირორჟანგის დამატებით.

პროდუქტიულობის ამაღლების ერთ-ერთ ძირითად ფაქტორს წარმოადგენს სითბო. მცენარეთა უმრავლესობისათვის ფოტოსინთეზის ოპტიმალურ ტემპერატურაა 25°C. რაც უფრო დაბალია ტემპერატურა, მით უფრო ნაკლებად ითვისებს მცენარე საკვებ ელემენტებს და ფოტოსინთეზის აქტივობა სწრაფად ქვეითდება.

მცენარეთა სიცოცხლის მნიშვნელოვანი ფაქტორია ტენი. წყალი წარმოადგენს გამხსნელს და იმ გარემოს, სადაც ხდება ყველა ქიმიური რეაქცია. მრავალი მათგანი მიმდინარეობს წყლის მოლეკულის მიერთებით (მაგალითად, ფოტოსინთეზი) ან მოხლეჩით (სუნთქვა). მინერალური მარილები წყალში გახსნის შემდეგ ფესვებში გადადიან. წყლის დიდ როლზე მიუთითებს ის ფაქტიც, რომ ზოგიერთი მცენარე (მაგალითად, ზომიერი განედის ბალახოვანი მცენარეები) მას 90%-მდე შეიცავს. წყლის შემცველობის ასეთ მაღალ დონეს მცენარე ინარჩუნებს ნიადაგში სინესტის ნაკლებობის პირობებშიც. წყლის მცირე დეფიციტი (1-2%) მცენარისათვის საშიშროებას არ წარმოადგენს. 20%-ზე ზევით წყლის დეფიციტის გაზრდა ფოტოსინთეზის ინტენსივობის დაქვეითებას იწვევს, ხოლო ფოთლების მიერ დაახლოებით 50% წყლის დაკარგვისას ფოტოსინთეზი მთლიანად ჩერდება.

მინერალური კვება ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია, რომელზეც დამოკიდებულია მცენარეთა მოსავლიანობა. მინერალურ ნივთიერებებს მცენარე ითვისებს არა მარტო ფესვებით, არამედ ფოთლებითაც. ამჟამად ბუნებრივ საველე პირობებში აღამიანს სწორედ ამ ფაქტორის მართვის შესაძლებლობა გააჩნია.

1ც სიმინდის წარმოსაქმნელად საჭიროა საშუალოდ 2,4-3კგ აზოტი, 1-1,2კგ ფოსფორი და 2,5-3კგ კალიუმი. სიმინდის მოსავალი,

პირველ რიგში, დამოკიდებულია მცენარეთა უზრუნველყოფაზე ამ საკვები ელემენტებით.

აზოტი შედის ცილის შედგენილობაში (15-იდან 17,5%-მდე). ცილა სიცოცხლის მატერიალური საფუძველია. აზოტი შედის ნუკლეინმჟავებში (რნმ და ღნმ), რომელთა საშუალებით თაობიდან თაობაზე ხდება მემკვიდრეობით ნიშან-თვისებათა გადაცემა. აზოტი შედის ქლოროფილში (რომლის გარეშე შეუძლებელია ფოტოსინთეზის პროცესი), ფერმენტებში, ზოგიერთ ვიტამინსა და სხვა ნივთიერებებში.

ფოსფორი შედის ნუკლეინმჟავებში, ატფ-ში (ადენოზინტრიფოსფორმჟავა), ფერმენტებში. იგი ღიდ როლს ასრულებს ცილების სინთეზში, მონაწილეობს მცენარეებში მზის ენერჯის გარდაქმნაში, ხელს უწყობს თესლების სწრაფ გალივებას, მცენარეთა განვითარებას, აძლიერებს მათ გამძლეობას ტემპერატურული ცვალებადობის მიმართ.

კალიუმი აქტიურად მონაწილეობს მცენარეებში ნახშირწყლოვან და ცილოვან ნივთიერებათა ცვლაში. იგი გავლენას ახდენს ფერმენტთა აქტივობაზე. ნორმალური კალიუმიანი კვება უზრუნველყოფს კარგად შევსებული მარცვლების წარმოქმნას, ზრდის მცენარეთა მდგრადობას გვალვის, ჩაწოლისა და სოკოვანი დაავადებების მიმართ. მაგალითად, ნიადაგში კალიუმის გვარჯილის შეტანა აძლიერებს მალსეკოსადმი ლიმონების მდგრადობას. კალიუმი ხელს უწყობს რკინის უკეთესად გამოყენებას ქლოროფილის სინთეზში. ეს განსაკუთრებით შეიმჩნევა ნიადაგში შეთვისებადი რკინის ნაკლებობისას. მაგალითად, კალიუმის საშუალებით შეიძლება კარტოფილის ქლოროზის თავიდან აცილება.

კალციუმი ძლიერ გავლენას ახდენს ფერმენტთა აქტივობაზე და ფესვთა სისტემის განვითარებაზე.

მაგნიუმის უმთავრესი დანიშნულება ის არის, რომ იგი შედის ქლოროფილის შედგენილობაში, რომლის საშუალებით ხდება ჩვენს პლანეტაზე მზის ენერჯის ფიქსაცია და ორგანულ ნივთიერებათა შექმნა (ფოტოსინთეზი). მაგნიუმი მნიშვნელოვნად ზრდის მცენარეებში შაქრებისა და სახამებლის შემცველობას. იგი გავლენას ახდენს აზოტოვან ცვლაზე, წარმოადგენს მთელი

რიგი ფერმენტების აქტივატორს, რომლებიც მონაწილეობენ ცილების, ნახშირწყლების, ვიტამინების, ორგანულ მჟავათა და სხვა ნივთიერებათა წარმოქმნაში.

გოგირდი ნაკლებად გამოიყენებოდა როგორც სასუქი, ამიტომ მის შესწავლას ბოლო დრომდე ნაკლები ყურადღება ექცეოდა. გოგირდი შედის ცილების, ვიტამინების (თიამინი, ბიოტინი), მცენარეული (მლოგვის, ნივრის) ზეთების, ზოგიერთი ანტიბიოტიკის (პენიცილინი), A-კოენზიმის (რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ჟანგვით პროცესებში) შედგენილობაში. იგი მონაწილეობს ატფ-ის წარმოქმნაში, ცილოვან ცვლაში, ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში, მცენარეთა ენერგეტიკულ ბალანსში, პარკოსანი კულტურების ფესვებზე კოჟრების წამოქმნაში, რითაც ხელს უწყობს ატმოსფეროდან აზოტის ფიქსაციას. მისი ნაკლებობით ფერხდება ქლოროფილისა და ცილების წამოქმნა, რაც იწვევს მოსავლის რაოდენობისა და ხარისხის შემცირებას. ნიადაგში გოგირდი ხვდება მცენარეული და ცხოველური ორგანული ნარჩენებისა და ტორფის სახით, რომლებსაც მოკროორგანიზმები ჟანგავენ და გარდაქმნიან სულფატებად – ადვილად შესათვისებელ ნივთიერებად (სულფოფიკაცია). ნიადაგის დამუშავება ზრდის სულფატების რაოდენობას. ეს იმით აიხსნება, რომ ნიადაგის დამუშავებით იზრდება მისი აერაცია და, შესაბამისად, უმჯობესდება ჟანგბადით ნიადაგის მოძარაგება, რომელიც აუცილებელია გოგირდის დასაქანგად. სულფოფიკაცია ძლიერდება კირის შეტანითაც.

ნატრიუმი გავლენას ახდენს ფერმენტულ პროცესებზე, უჯრედში წყლის შეკავების უნარზე, ხელს უწყობს ჭარხლის ფოთლებიდან ძირხვენებში ნახშირწყლების გადასვლას და ზრდის ჭარხლის მოსავლიანობას. ნიადაგში ნატრიუმის ჭარბი შემცველობა იწვევს მცენარეებისათვის მავნე სოდის წარმოქმნას და ნიადაგის ფიზიკური თვისებების გაუარესებას.

რკინა შედის ფერმენტების (კატალაზა, პეროქსიდაზა) შედგენილობაში, რომლებიც გავლენას ახდენენ ქლოროფილის წარმოქმნაზე. რკინის ნაკლებობით ქლოროფილის წარმოქმნა და, შესაბამისად, ფოტოსინთეზის პროცესი ითრგუნება, რის გამოც ფოთლები ჯერ ყვითლდება, შემდეგ კი თეთრდება. რკინის ნაკლე-

ბობისადმი განსაკუთრებით მგრძობიარეა ხეხილი — მსხალი, ვაშლი, ქლიავი, ციტრუსები და სხვ., მინდვრის კულტურებიდან — კომბოსტო, პომიდორი, კარტოფილი, შერია, სიმინდი და სხვ.

დიდი მნიშვნელობა ენიჭება აგრეთვე ნიადაგში მიკროელემენტების შემცველობას, რომლებიც მაღალი ბიოლოგიური აქტივობით გამოირჩევიან.

ბორი დიდ როლს ასრულებს მცენარეთა განაყოფიერებაში. მის გარეშე მცენარეთა მტვერი სუსტად ან საერთოდ არ ღივდება. ეს კი იმაზე მიუთითებს, რომ ბორი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მცენარეთა გენერაციულ პროცესებში. იგი დადებითად მოქმედებს პარკოსან კულტურათა ფესვებზე კოჟრების წარმოქმნაზე. პარკოსან მცენარეებში ბორის უკმარისობა იწვევს ჰაერის აზოტის ფიქსირების უნარის შემცირებას. ბორის ნაკლებობა იწვევს მცენარეებზე ღეროებისა და ფოთლების გამრუდებას, ფოთლების რაოდენობის შემცირებას (ფოთლები იფარება წინწყლებით და წარმოიქმნება პიგმენტაცია), ნასკვებისა და ნაყოფის ჩამოცვივნას. ბორის ნაკლებობისას თესლები სუსტად ვითარდება.

სპილენძის ფიზიოლოგიური როლი მცენარეებში ძლიერ მნიშვნელოვანი და მრავალფეროვანია. მისი უკმარისობა აფერხებს ქლოროფილის წარმოქმნას. იგი შედის ფერმენტების (პოლიფენოლოქსიდაზა, ასკორბინოქსიდაზა, ლაქტაზა, დეჰიდროგენაზა და სხვ.) შედგენილობაში. ფერმენტთა აქტივობა სპილენძის ნაკლებობისას მკვეთრად მცირდება. სპილენძი აძლიერებს ფოტოსინთეზს და არსებით გავლენას ახდენს მცენარეებში ნახშირწყლოვან და ცილოვან ცვლაზე. სპილენძის ნაკლებობა ხშირად შეიმჩნევა ტორფიან-ჭაობიან ნიადაგებზე.

მანგანუმი ააქტიურებს მთელ რიგ ფერმენტებს (ფოსფომონოესტერაზა, კარბოქსილაზა, აღენოზინტრიფოსფატაზა, არგინაზა, პეპტიდაზა, პოლიფენოლოქსიდაზა, ასკორბინოქსიდაზა, პეროქსიდაზა, პექსოკინაზა, ფოსფოგლუკომუტაზა და სხვ.). მანგანუმი გავლენას ახდენს მცენარეთა სუნთქვაზე, აზოტოვან ცვლაზე, ქლოროფილის წარმოქმნაზე და ფოტოსინთეზზე, ასკორბინის მჟავას და სხვა ვიტამინების წარმოქმნაზე. იგი ხელს უწყობს შაქრის ჭარხლის ფესვებში შაქრის დაგროვებას, ხოლო სიმინდისა და ხორბლის

მარცვლებში მისი მოქმედებით იზრდება ცილის შემცველობა. მცენარეებზე უარყოფით გავლენას ახდენს მანგანუმის არა მარტო ნაკლებობა, არამედ სიჭარბეც.

თუთია მცენარის ორგანიზმში მრავალრიცხოვან ფუნქციას ასრულებს. იგი შედის მთელი რიგი ფერმენტების (ფოსფატაზა, კარბონანჰიდრაზა და სხვ.) შედგენილობაში და აძლიერებს მათ აქტივობას. მისი უკმარისობა მცენარეში იწვევს ნივთიერებათა ცვლის არსებით დარღვევას. თუთია აძლიერებს ჰორმონების (აუქსინები) და ვიტამინების (ასკორბინის მჟავა, თიამინი) ბიოსინთეზს. თუთიის ნაკლებობისას ირღვევა ქლოროფილის წარმოქმნა, რის შედეგად ფოთოლი კარგავს ნორმალურ ფერს, წარმოიქმნება ლაქოვანი ქლოროზი, სიყვითლე. თუთიის ნაკლებობისადმი განსაკუთრებით მგრძობიარეა ხილისა და ციტრუსის ხეები (ნაყოფი წვრილი და მახინჯია), სიმინდი, სოია და ლობიო.

მოლიბდენი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს პარკოსანი კულტურების მიერ აზოტის ფიქსაციაში. მისი ნაკლებობისას პარკოსან კულტურათა ფესვებზე კოჟრები ძალიან სუსტად ვითარდება. მოლიბდენი მონაწილეობს ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში, ნახშირწყლოვან ცვლაში, ვიტამინებისა და ქლოროფილის სინთეზში.

კობალტი მოლიბდენთან ერთად აუცილებელია სიმბიოტიკური ბაქტერიების მიერ ატმოსფეროს აზოტის ფიქსაციისას. იგი შედის B_{12} -ვიტამინის შედგენილობაში.

მოგვყავს ქიმიურ ელემენტთა ნაკლებობით გამოწვეული ზოგიერთი მახასიათებელი.

ფოთლებსა და ყლორტების წვეროებზე მკრთალი მოყვითალო შეფერილობის გაჩენა ქლოროზზე მიგვანიშნებს. ასეთი ყლორტების ზრდა ჩერდება, ხშირად ისინი ხმებიან და ფოთლები ცვივთ. ქლოროზი შეიძლება რამდენიმე მიზეზით იყოს გამოწვეული: მცენარეების მიერ ნიადაგში არსებული რკინის შეუთვისებლობით, აზოტის, კალიუმისა და მანგანუმის უკმარისობით (იგი არღვევს ქლოროფილის წარმოქმნის პროცესს), ტენის სიჭარბით ან ნაკლებობით (ეს ზღუდავს ჰაერის შეღწევას ფესვებში). ქლოროზის წარმოშობა შეიძლება დაჩქარდეს კრონაში საკვებ ნივთიერებათა შეღწევის დარღვევით, რასაც იწვევს ფესვების ნაწილობრივი

მოყინვა.

აზოტის ნაკლებობისას მცენარეებს უყვითლდება ფოთლები — თავდაპირველად ყლორტის ქვედა ნაწილში, შემდეგ ახალგაზრდა ფოთლები. ზოგიერთი სახეობის მცენარის ქვედა ფოთლები იღებს ნარინჯისფერ ან მოწითალო შეფერილობას. ნაყოფი ნორმალურ განვითარებას ვერ აღწევს, მას არაბუნებრივად კაშკაშა ფერი ედება, ადრე მწიფდება და ცვივა. ამის თავიდან ასაცილებლად შეაქვთ ცოტ-ცოტა აზოტი (1ლ წყალში გახსნილი ამონიუმის გვარჯილა ან კარბამიდი არაუმეტეს ასანთის კოლოფისა).

ფოსფორის ნაკლებობის დროს ფოთლები წვრილი და ვიწრო, მოცისფრო-მომწვანო, ზოგჯერ მეწამული ან ბრინჯაოს შეფერილობისაა, გამხმარ ქსოვილს წვრილი ლაქები უჩნდება და ნაადრევად ცვივა.

კალიუმის უკმარისობა ყველაზე ხშირად გვხვდება. ამ დროს ფოთლები ქვემოდან ზემოთ ზიანდება, ძარღვების გასწვრივ ნაოჭდება, მუქდება და ნაპირები უშრება; ჩნდება გამხმარი ქსოვილის რკალი. ვაშლის, ალუბლისა და ქლიავის რკალი წაბლისფერია, მსხლისა — შავი, ჟოლოსი — ნაცრისფერი. ხურტკმლისა და მოცხარის რკალი მეწამულ ელფერს იღებს. მარწყვის ფოთლების კიდეებზე ჩნდება წითელი არშია, რომელიც შემდეგ წაბლისფერში გადადის. კალიუმის ძლიერი უკმარისობის დროს ხეხილის ყლორტები სეზონის ბოლოსათვის ხმება, ნაყოფს ცუდი ფერი ედება, უგემურია და ცუდად ინახება. კალიუმს ყველაზე დიდი რაოდენობით არყის ხის ნაცარი შეიცავს.

კალციუმის უკმარისობა მწვავედ იგრძნობა მთავე ნიადაგებში. მისი ნაკლებობით, პირველ რიგში, ფესვებისა და ფოთლების ახალგაზრდა ქსოვილები ზიანდება. კალციუმის უკმარისობისას შეიმჩნევა ქსოვილთა გალორწოიანება, ფოთლების წვეროები და კიდეები შავდება. ზედა ფოთლებზე წარმოიქმნება გამხმარი ქსოვილების ლაქები, ყლორტების კენწეროები ილუპება, მუხრუჭდება ფესვების ზრდა, ხმება მათი წვეროები. მცენარეები, რომლებსაც კალციუმი აკლია, ჭარბად ითვისებენ ფოსფორს. ფოსფორის რაოდენობის მომატება კი იწვევს რკინის გამოლექვას. მცენარეს რკინა ძალიან მცირე რაოდენობით სჭირდება და მისი უმნიშვნელო დეფიციტით

მცენარეები ყვითლდება ქლოროფილის უკმარისობის გამო (ქლოროზი).

მაგნიუმის ნაკლებობა განსაკუთრებით ხშირად შეიძინება მსუბუქ ქვიშიან და ქვიშნარ ნიადაგებში, ასევე ზაფხულის უხვნალექიან წლებში, რადგან მაგნიუმი ნიადაგიდან ადვილად გამოირეცხება. ვაშლის ძველი ფოთლების ქსოვილები ძარღვებში უფერულდება — წარმოიქმნება ძარღვებშორისი ქლოროზი. ფოთლები, ყლორტის ქვედა ნაწილიდან დაწყებული, ნაადრევად ხმება და ცვივა. ვაშლის შეფერილობა სუსტი რჩება, ნაყოფი არ მწიფდება, უგემურია და ისიც ცვივა. მაგნიუმის ნაკლებობისადმი ძალიან მგრძობიარეა ალუბალი. მისი ფოთლების ფირფიტის შუაგულში წარმოიქმნება წაბლისფერი ლაქები, შემდეგ ფოთლები ყვითლდება და ცვივა. ჟოლოს ქვედა ძველი ფოთლებიც ყვითლდება და მოწითალო ელფერს იღებს, შავი მოცხარის ფოთლები — მუქ წითელ ფერს, თანაც მათი ნაპირები ქვევით იღუნება.

მანგანუმის ნაკლებობისას ზედა ახალგაზრდა ფოთლებზე ღია მწვანე, რუხი ან მოწითალო ლაქები ჩნდება. მანგანუმის უკმარისობას მცენარეები ნიადაგის ძლიერი გაკირიანების დროს განიცდიან. მუყვე ნიადაგებში, პირიქით, შეიძლება მისმა სიჭარბემ მოწამელა გამოიწვიოს. ხურტკმელი, შავი და წითელი მოცხარი და მარწყვი იშვიათად ზიანდება მანგანუმის უკმარისობით.

ბორის უკმარისობა თავს იჩენს გვალვიან წლებში, განსაკუთრებით კარბონატულ ნიადაგებში. ამ ელემენტისადმი ძალიან მგრძობიარეა ვაშლის ხე. მისი ზედა ფოთლები დაჩიავებულა, იგრიხება და ნაადრევად ცვივა, ხის კენწეროები შიშვლდება. ნაყოფს კანქვეშ მუქი ლაქები და ბზარები უჩნდება, სადაც ადვილად იბუდებს სოკოებისა და ბაქტერიების სპორები. ამის გამო ხილი ცუდად ინახება და სწრაფად ლპება. ბორის ნაკლებობის შემთხვევაში მცენარეებს დილით ადრე ან მზის ჩასვლის შემდეგ ასხურებენ ბორის შემცველ ხსნარს (1 ვედრო წყალში 1 სუფრის კოვზი ბორის მუყა ან 1,5 კოვზი ბორაკი).

სპილენძის ნაკლებობა ვლინდება ახალსათვისებულ ტორფიან და ნაყოფიერ ნიადაგებზე ცხელ და მშრალ ამინდში ახალგაზრდა ფოთლების ქლოროზის სახით. ჩერდება წვეროების ზრდა და

იღვიძებს გვერდითი კვირტები, იზრდება ახალი ყლორტები. შავი მოცხარის ზედა ფოთლები მომწვანო ჭრელ შეფერილობას იღებს. ხეხილის დაავადებებისაგან პროფილაქტიკის მიზნით უნდა შეირჩეს კარგად დრენაჟირებული საბაღე ნაკვეთი ხელსაყრელი წყლის რეჟიმით. რეკომენდებულია ნიადაგში რკინის შემცველი პრეპარატების, მაგალითად, რკინის შაბიამნის (1–1,5კგ 5–10 ვედრო წყალზე) შეტანა ნემომპალასთან ერთად (40–60კგ ერთ ზეზე).

თუთიის ნაკლებობა ხშირად შეიმჩნევა კარბონატულ ნიადაგში. დამახასიათებელი ნიშანია ის, რომ გაზაფხულზე წვრილი, ვიწრო ფოთლები გამოდის და 10–20 ფოთოლი ერთიანდება როზეტად დამოკლებული ყლორტების წვეროებში. ფოთლები ლაქებიანი და წინწყლებიანია. ლაქები ყვითელი და თეთრია, შემდეგ მუქდება. ნაყოფი წვრილი და მახინჯია. ყლორტების წვეროები ზამთარში იყინება. კარგ შედეგს იძლევა ხეების შესხურება თუთიის სულფატის 3–5 %-იანი ხსნარით ადრე გაზაფხულზე, კვირტების გაშლამდე, 0,3 %-იანი ხსნარით ყვავილობისთანავე და განმეორებით 10–15 დღის შემდეგ.

გოგირდის ნაკლებობის ნიშნები ისეთივეა, როგორც აზოტის ნაკლებობის შემთხვევაში, მხოლოდ ფოთლები ზემოდან ქვევით უფერულდება გოგირდის დეფიციტის გაზრდასთან დაკავშირებით.

მრავალი მიკროელემენტის ნაკლებობა აზოტის დეფიციტის მსგავს სურათს იძლევა, ამიტომ ვიზუალური დიაგნოსტიკა ამ შემთხვევაში ძალიან რთულია. ნიადაგის ქიმიური ანალიზის ჩატარების შემდეგ საჭიროების მიხედვით უნდა გამოვიყენოთ შემდეგი მიკროსასუქები: ბორის სასუქები – ბორის მჟავა, ბორსუპერფოსფატი, ბორმაგნიუმსულფატი; მოლიბდენის სასუქები – ამონიუმის მოლიბდატი, მოლიბდენის მარტივი სუფერფოსფატი; სპილენძის, მანგანუმისა და თუთიის სასუქები – სპილენძის სულფატი (შაბიამანი), მანგანუმის სულფატი, თუთიის სულფატი.

თუ ანალიზის ჩატარების შესაძლებლობა არ არსებობს, მაშინ ზოგჯერ შესაძლებელია მიკროელემენტების შემცველი ნივთიერებების ერთობლივი გამოყენება: რკინის აჯასპი – 5-10გ/მ², შაბიამანი – 2-3გ/მ², გოგირდმჟავა თუთია – 1-2გ/მ², გოგირდმჟავა მაგნიუმი – 10-15გ/მ², გოგირდმჟავა მანგანუმი – 1-2გ/მ², კალიუმის

პერმანგანატი — $1-2\text{გ}/\text{მ}^2$, ბორის მჟავა — $2-3\text{გ}/\text{მ}^2$, გოგირდმჟავა მოლიბდენი — $0,1-0,2\text{გ}/\text{მ}^2$, გოგირდმჟავა კობალტი — $0,1-0,2\text{გ}/\text{მ}^2$. ამ ნარევეს აფხვიერებენ და ურევენ ტორფს, სილას, გაცრილ მიწას და თანაბრად ანაწილებენ ზედაპირზე. ნიადაგს საგულდაგულოდ გადაბარავენ არანაკლებ $20-25\text{სმ}$ სიღრმეზე.

სასუქების შეტანისას საჭიროა გაფრთხილების ზომების მიღება. თხევადი ნაკელის გამოყენება განზავების (1:10) გარეშე არ შეიძლება. დიდი დოზით აზოტოვანი სასუქების გამოყენებისას არსებობს ნიტრატების დაგროვების რისკი. უნდა გვახსოვდეს, რომ ნებისმიერი აზოტოვანი სასუქის ჭარბად გამოყენება იწვევს ნიტრატების დაგროვებას. ამიტომ აზოტოვანი სასუქი არ უნდა შევიტანოთ 1მ^2 ფართობში 10გ -ზე მეტი რაოდენობით, ე. ი. 2მ^2 ფართობში — ასანთის კოლოფი, 20მ^2 ფართობში — თლილი ჭიქა (ნორმალური კვლის ზომა). აზოტოვანი სასუქის სიჭარბე დაბლა წევს მცენარეთა სიცოცხლის უნარიანობას, ამცირებს მდგრადობას (მცენარეები ადვილად ავადდებიან, უფრო ცუდად იტანენ ზამთარს, გვალვას) და აუარესებს ნაყოფის ხარისხს (ხილი ნაკლებად ტკბილია, კიტრი — წყალწყალაა და ა. შ.). არ შეიძლება სასუქის მობნევით შეტანა, რადგან ეს სარეველების სწრაფად აღმოცენების ერთ-ერთი მიზეზია. ამიტომ უმჯობესია მისი ლოკალური შეტანა (სასუქი უნდა მოხვდეს იმ მცენარის ფესვთან, რომელიც თქვენ გჭირდებათ).

საკვების კომპონენტთა ფიზიოლოგიური ეფექტი დამოკიდებულია მათ თანაფარდობაზე. ერთის მოქმედებით მეორის აქტივობა შეიძლება გაიზარდოს (სინერგიზმი) ან შემცირდეს (ანტაგონიზმი). მაგალითად, სპილენძი აძლიერებს კობალტის მოქმედებას (სპილენძი ზრდის C-ვიტამინის აქტივობას, ხოლო კობალტი ააქტიურებს A-ვიტამინის სინთეზს); შაბიამნისა და ბორის მჟავას ნარევი ბევრად უკეთ იცავს მცენარეებს ყინვისაგან, ვიდრე თითოეული მათგანი ცალ-ცალკე. მხოლოდ მაგნიუმის შემცველ დისტილირებულ წყალში მცენარე იღუპება, ხოლო კალციუმის მარილს თუ დაუშატებთ, მაშინ მცენარე იცოცხლებს. კალციუმი მცენარეში იონური ანტაგონიზმის რეგულატორის როლს ასრულებს, ხელს უწყობს ანიონებისა და კათიონების გარკვეული თანაფარდობის

შენარჩუნებას. მაღალი ანტაგონისტური თვისებების გამო კალციუმი ასუსტებს ან მთლიანად აღმოფხვრის წყალბადის, ალუმინის, მანგანუმისა და ამონიუმის იონთა მავნე მოქმედებას. კალციუმის ნაკლებობისას მანგანუმის სიჭარბე იწვევს ბიოლოგიურად აქტიური რკინის დეფიციტს. მცენარეები, რომელთაც აკლიათ კალციუმი, დიდი რაოდენობით ითვისებენ ფოსფორს. ფოსფორის ჭარბი რაოდენობა კი იწვევს რკინის დალექვას (ქსოვილებში უხსნადი რკინის ფოსფატის წარმოქმნის გამო). რკინა მცენარეს მცირე რაოდენობით სჭირდება. რკინას დიდი მნიშვნელობა აქვს ქლოროფილის სინთეზისათვის. ამიტომ ბიოლოგიურად აქტიური რკინის ნაკლებობით მცენარეები ყვითლდება (ქლოროზი).

თეორიულად შესაძლებელი მაქსიმალური მოსავლის მიღება (სიმინდის შემთხვევაში 220ც/ჰა) დამოკიდებულია ზრდისა და გენერაციული განვითარების პირობების შექმნაზე, რომლის დროს ყველაზე სრულად ვლინდება მცენარის ბიოლოგიური შესაძლებლობანი. ცნობილია, რომ ნიადაგი შეიცავს 150 მილიარდ ტონა აზოტს. ერთ-ერთი უღარიბესი კორდიან-ეწერიანი ნიადაგი კი 20 სანტიმეტრიან სახნავ ფენაში შეიცავს 2–4 ტონა აზოტს თითოეულ ჰექტარზე. ხორბალი საშუალო მოსავლიანობის შემთხვევაში ერთი ჰექტრიდან ითვისებს მხოლოდ 70 კილოგრამამდე აზოტს, რაც არაშავმიწა ნიადაგში მას 50–60 წელიწადს ჰყოფნის. შავმიწა ნიადაგის ყოველ ჰექტარზე დაგროვილია 20–30 ტონა და უფრო მეტი აზოტი. ეს კი 300–400 წლის მარაგია. ამიტომ დღეს პრობლემას წარმოადგენს მცენარის მიერ აზოტისა და მიკროელემენტების შეთვისების გააქტიურება.

გამოჩენილი ამერიკელი მეცნიერი ს. ბარბერი აღნიშნავს: *“შიმდინარეობს ისეთი ზრდის რეგულატორების ძიება, რომელთა საშუალებით შესაძლებელი გახდება ფესვების ზრდის სტიმულირება ან მათი აგებულების ისე შეცვლა, რომ გაძლიერდეს საკვები ელემენტების შეთვისება, მაგრამ ამ გამოკვლევებმა ჯერ ვერ მოგვცეს შესაძრწვევი შედეგები”*.

ბიოენერგოაქტივატორები კი საგრძნობლად ზრდიან საკვებ ნივთიერებათა შეთვისებას გარემოდან.

ნიადაგი წარმოადგენს ხელსაყრელ არეს მიკროორგანიზმების

განვითარებისათვის. 1გ ნიადაგი შეიცავს 10^9 ბაქტერიებს, 10^5 სოკოებს, 10^5 აქტინომიცეტებს, 10^3 წყალმცენარეებს. სახნავ ფენაში ყველა მიკრობული უჯრედის ჯამური მასა შეადგენს 6-7 ტონას ერთ ჰექტარზე. ბუნებრივია, ცოცხალ უჯრედთა ასეთი კოლოსალური რაოდენობა მრავალფეროვან და მრავალმხრივ გავლენას ახდენს ნიადაგში მიმდინარე პროცესებზე და უმაღლეს მცენარეთა სიცოცხლეზე. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია რიზოსფერული მიკროორგანიზმები, რომლებიც მრავლდებიან ფესვთა სისტემის მიდამოებში.

მიკროორგანიზმების გავლენით ადგილი აქვს როგორც არასასურველ, ისე სასარგებლო პროცესებს. მიკროორგანიზმებს შეუძლიათ მცენარეთა დაავადებების გამოწვევა, ზოგიერთი ტოქსიკური ნივთიერების დაგროვება. მიკროორგანიზმებმა შეიძლება კონკურენცია გაუწიონ უმაღლეს მცენარეებს და მიითვისონ საკვები ნივთიერებები. მიკროორგანიზმები მონაწილეობენ ორგანულ ნივთიერებათა მინერალიზაციაში, რითაც ისინი ასათვისებელ ფორმაში გადაჰყავთ. განსაკუთრებით სასარგებლო მნიშვნელობა აქვს ატმოსფეროს აზოტის ათვისებას მიკროორგანიზმების მიერ, რაც ნიადაგში აზოტოვან ნაერთთა თითქმის ერთადერთ წყაროს წარმოადგენს. მიკროორგანიზმების მნიშვნელოვან თავისებურებას წარმოადგენს მთელი რიგი ბიოტიკური ნივთიერებების (ვიტამინები, ჰორმონები) გამოყოფა, რომლებიც ხელს უწყობენ მცენარეთა ზრდას. მრავალი უმაღლესი მცენარე სოკოებთან სიმბიოზში ცხოვრობს. სტერილურ პირობებში, საკვებ ნივთიერებათა სრული უზრუნველყოფის შემთხვევაშიც, მცენარეთა ზრდის ტემპები მცირდება. ეს დაკავშირებულია ჰორმონთა უკმარისობასთან. სტერილურ პირობებში განსაკუთრებით სასიკეთო გავლენას ახდენს გარედან ფიტოჰორმონთა შეტანა.

მოსავლისათვის მიწას უნდა გადავუხადოთ. ამიტომ ნუ იძუნწებთ, ნიადაგის ანალიზის ჩატარების შემდეგ დაუყოვნებლივ დაიწყეთ მიწის ძირეულად გაუმჯობესება. არ დაგავიწყდეთ ამის გაკეთება ყოველწლიურად. მჟავე ნიადაგებს ცუდი ფიზიკური-ქიმიური თვისებები აქვს და მათში დაქვეითებულია სასარგებლო მიკროფლორის აქტივობა და, ამის შესაბამისად, საკვებ ნივთიე-

რებათა ფორმების წარმოქმნა. სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა უმრავლესობისათვის აუცილებელია ნეიტრალური რეაქციის მქონე კარგად სტრუქტურირებული ნიადაგები.

სხვადასხვა მცენარე სხვადასხვაგვარად რეაგირებს ნიადაგის მჟავიანობაზე. ზოგს ნეიტრალური ან სუსტი ტუტე გარემო სჭირდება, ზოგი კარგად ხარობს სუსტ მჟავე გარემოში, ზოგი კი მჟავე გარემოში.

ნიადაგის მჟავიანობა გავლენას ახდენს მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობაზე და ნიადაგის თვისებებზე. მიკროორგანიზმები, როგორც ცნობილია, დიდ როლს ასრულებენ ნიადაგის ნაყოფიერებაში. ნიადაგის მჟავიანობის გაზრდა იწვევს ნიტრიფიკაციის პროცესების დათრგუნვას და ამუხრუჭებს აზოტის მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში გადასვლას. მაღალი მჟავიანობის პირობებში (pH 4,1-4,8) კოჟრის ბაქტერიები ილუპება და მცენარეებში მკვეთრად მცირდება ცილის შემცველობა. გარდა ამისა, რაც უფრო მჟავეა ნიადაგი, მით უფრო მეტია მასში ალუმინის მოძრავი ფორმები, რომლებიც უარყოფით ზეგავლენას ახდენენ მცენარეთა ზრდასა და განვითარებაზე. ალუმინის მოძრავი ფორმები მცენარეებში არღვევენ ნივთიერებათა ცვლას, რის გამოც მკვეთრად მცირდება შაქრების შემცველობა. ალუმინის მოძრავი ფორმების ლიკვიდაციის ყველაზე უტყუარი და სწრაფი საშუალებაა — მჟავე ნიადაგების გაკირიანება. ნაკელისა და სხვა ორგანულ სასუქთა სისტემატური და ხანგრძლივი გამოყენებით შესაძლებელია ნიადაგში ალუმინის მოძრავი ფორმების სრული გაქრობა. ფოსფოროვანი სასუქები ნაწილობრივ ამცირებენ ნიადაგში ალუმინის მოძრავი ფორმების შემცველობას და ძლიერ ასუსტებენ მათ მავნე გავლენას მცენარეებზე.

ნიადაგის მჟავე რეაქცია ძლიერ უარყოფით გავლენას ახდენს მცენარეების მიერ ფოსფორისა და კალციუმის შეთვისებაზე. მჟავიანობა გავლენას ახდენს მცენარეებში ქლოროფილის წარმოქმნაზეც. სიმინდის ფოთლებში ქლოროფილი ყველაზე დიდი რაოდენობით ნაპოვია pH 6,0-ის პირობებში. მჟავიანობის მომატება ან დაკლება იწვევს ქლოროფილის შემცველობის დაქვეითებას.

ამგვარად, ნიადაგის მჟავიანობა ძლიერ გავლენას ახდენს მცენარეებში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებზე.

სხვადასხვა მცენარისათვის ნიადაგის ოპტიმალური მჟავიანობა (pH) შემდეგია: სიმინდი – 6,0-7,0; ლობიო – 6,4-7,1; სოია – 6,5-7,1; ჭვავი – 5,5-7,5; შერია – 5,0-7,7; ხორბალი – 6,0-7,6; ქერი – 6,8-7,5; ბარდა – 6,0-7,0; ფეტვი – 5,5-7,5; წიწიბურა – 4,7-7,5; საკვები ჭარხალი – 6,2-7,5; შაქრის ჭარხალი – 7,0-7,5; კანაფი – 7,0-7,5; მზესუმზირა – 6,0-6,8; იონჯა – 7,0-8,0; ჩაის ბუჩქი – 4,5-6,0; სამყურა – 6,0-7,0; კომბოსტო – 6,7-7,4; პომიდორი – 6,3-6,7; სტაფილო – 5,5-7,0; კიტრი – 6,4-7,0; ბრინჯი – 4,0-6,0; ცერცველა – 5,7-6,5; მიწამხალა – 4,8-5,5; თვის ბოლოკი – 5,5-7,3; სალათა – 6,0-6,5; ხახვი – 6,4-7,9; ბამბა – 5,5-7,3; ვარდკაჭაჭა – 6,0-6,5.

ნიადაგის განეიტრალება შესაძლებელია ორი ძირითადი ხერხით: გაკირიანებითა და ორგანულ ნივთიერებათა შეტანით.

გაკირიანება – ეს არის მჟავე ნიადაგებში კალციუმის ნაერთთა შეტანა. მჟავე ნიადაგი, რომლის pH 6-ზე ნაკლებია. როგორც წესი, არაშავმიწა ნიადაგებს (ეწერიანი, ჭაობიანი და ტყის რუხი ნიადაგები) ახასიათებს მაღალი მჟავიანობა. მათი გაკირიანებით შესაძლებელია ალუმინის, მანგანუმისა და რკინის ნაერთების ტოქსიკურობის შემცირება, რომლებიც დამორგუნველად მოქმედებენ მცენარეზე.

გასანეიტრალებლად ჩვეულებრივ ხმარობენ ნახშირმჟავა კალციუმს (ცარცს). თიხნარს ცარცი უფრო დიდი რაოდენობით სჭირდება, ვიდრე ქვიშა ნიადაგს. მაგალითად, pH 5,5-ის პირობებში ცარცი თიხნარში შეაქვთ 0,5კგ/მ² და მეტი რაოდენობით (მჟავიანობის მიხედვით), ხოლო ქვიშა ნიადაგებში – 0,1-0,3კგ/მ². ასე, რომ ათ მეასედ ჰექტარ მჟავე თიხნარს 5-10 წლის მანძილზე ეყოფა ერთი ხუთტონიანი სატვირთო მანქანა დაფქვილი კირქვა ან დოლომიტი, ცემენტის ან ფიქლის მტვერი, ხოლო ქვიშა ნიადაგს – 1-2ტ (ნიადაგის ერთჯერადი გაუმჯობესებისათვის). თუ ერთბაშად არ შეგიაძლიათ ნიადაგის გაკირიანება, მაშინ გამოიყენეთ ნაცარი ისეთი კულტურებისათვის (ჭარხალი,

კომბოსტო, ხახვი, ნიორი, ნიახური, ისპანახი, მოცხარი, ქლიავი, ალუბალი), რომლებზეც ყველაზე უფრო მოქმედებს ნიადაგის მჟავიანობა. ბუგრების, სხვა მავნებელი მწერებისა და ზოგიერთი სოკოვანი დაავადების წინააღმდეგ ზაფხულში კარგია ნაცრის შეფრქვევა. როცა წვიმა ნაცარს ნიადაგში ჩამორეცხავს, იგი სასუქის როლს შეასრულებს.

თუ კირიანი სასუქების რაოდენობა დამოკიდებულია ნიადაგის მჟავიანობასა და ტექნიკურ მდგომარეობაზე, ორგანული სასუქების შეტანა ყველგან და ყოველთვის შეიძლება. ორგანული სასუქის კლასიკური ფორმაა ნაკელი. ღარიბ ნიადაგში მისი შეტანა საჭიროა 3–5 წლის განმავლობაში 5–6 ტონის რაოდენობით (ათ მეასედ ნაკვეთზე), უფრო მდიდარ ნიადაგში კი ნაკლები რაოდენობით.

ასევე შეიძლება ბალში არსებული ყველა ორგანული სასუქის გამოყენება. ყველაზე მარტივი ხერხია – კომპოსტის გამოყენება. გამარგლულ სარეველებს, ჩამოცვენილ ჯანსაღ ფოთლებს, საკვების ნარჩენებს და ა. შ. მონაცვლეობით აწყობენ ფენებად: ორგანული სასუქის ფენა – ნიადაგის ფენა და ა. შ. შემდეგ მიწის “ფენოვან ღვეზელს” რწყავენ რთული ნარჩენების დასაშლელად ადვილად შესათვისებელ ნივთიერებებად. მეორე ხერხია – შეგროვებული სარეველების, წვრილი ტოტებისა და სხვა მცენარეული ნარჩენების ჩალაგება მრავალწლიანი კულტურების ქვეშ.

კიდევ ერთი ხერხი ორგანული “ფენის” მისაღებად: გადაბარვისას გადაბარუნეთ მიწა და წარმოქმნილ ორმოში ჩააწყვეთ სარეველები, ახალი ნაკელი და ა. შ. შემდეგი რიგის დაბარვისას ორგანული მასა ჩაყარეთ ახალ კვალში. ნიადაგში იქმნება მთლიანად დალპობილი ნარჩენების ფენა. ამ დროს გამოიყოფა სითბო მცირე რაოდენობით, რის გამოც ამ ფენის ზემოთ მიწა თბება, რაც აჩქარებს გაზაფხულზე მცენარეთა განვითარებას. დიდ მეურნეობებში ნიადაგის გასაუმჯობესებლად იყენებენ სიდერაციას, ე. ი. პარკოსნების ჩახვნას.

მცენარეთა ბუნებრივი ღაცვა

სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა ნაყოფიერების ამაღლების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს მავნებლებისა და დაავადებებისაგან მოსავლის დანაკარგის ღაცვა. ღღეს სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა 800 ათასამდე სხვადასხვა მავნებელი და 30 ათასზე მეტი ავადმყოფობის გამომწვევია ცნობილი. მათ გამო ყოველწლიური დანაკლისი მთელი მოსავლის 20-30%-ს შეადგენს.

როგორც ცნობილია, ბრძოლის ქიმიურ მეთოდებს სერიოზული ნაკლოვანებები აქვთ. ქიმიური პრეპარატების გამოყენებით მავნე მიკრობებთან და მწერებთან ერთად ნადგურდება სასარგებლო მიკრობებიცა და მწერებიც (ფუტკრები, ბუზები, ყვავილის ბუზები და სხვ.), რომელთა საშუალებით ხდება მცენარეთა დამტკვერვა. ასევე იზოცებიან ჩიტები და ცხოველები. ამიტომ ღღეს აქტუალური პრობლემაა მცენარეთა ღაცვა ბუნებისადმი მინიმალური ზიანის მიყენებით.

მიკრობთა განვითარებაზე გავლენას ახდენს ნიადაგის დამუშავება: თუ ნიადაგი გაფხვიერებულია, მაშინ ძლიერდება აერობული ბაქტერიების მოქმედება, რაც იწვევს ორგანული ნივთიერების მინერალიზაციას. თუ ნიადაგი მკვრივია, მაშინ, პირიქით, ჭარბობს მცენარეული ნარჩენების ორგანულ ნივთიერებათა ჰუმუსად გადაქცევის პროცესი ბაქტერიების (ჰუმოფიკატორები) ზემოქმედებით. ამ შემთხვევაში საკვებ ელემენტთა ძირითადი მასა მარაგში გადადის და მცენარეებისათვის ხელმიუწვდომელი ხდება. მიწათმოქმედების უპირველესი ამოცანაა მიკროორგანიზმთა ორივე ამ ჯგუფის ერთნაირად გააქტიურება.

ნიადაგში უამრავი რაოდენობის ორგანიზმი ბუდობს, რომლებიც ნაყოფიერების სადარაჯოზე დგანან. მაგალითად, 1 ჰექტარ სახნავ ფართობზე სახლობს ტონობით წყალმცენარე, ბაქტერია და ცხოველი (რომელთა შორის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ჭიაყელები). მცენარეთა უმრავლესობა აზოტს, ჟანგბადისაგან განსხვავებით, ატმოსფეროდან ვერ ითვისებს. ამიტომ დაიწყეს აზოტოვანი სასუქების წარმოება. მათ მისაღებად კი უზარმაზარი ენერგია

იხარჯება. აზოტისა და წყალბადისაგან ამიაკის მისაღებად (სასუქების წარმოების პირველი სტადია) საჭიროა 300 ატმოსფერული წნევა და 500°C ტემპერატურა. ბაქტერიები კი აზოტის შებოჭვას ჩვეულებრივი ტემპერატურისა და წნევის პირობებში ასერხებენ.

მცენარეთა დაცვის სტრატეგია უნდა ეფუძნებოდეს არა მავნებლების, დაავადებების ან სარეველების განადგურებას, არამედ ნათესებისა და ნარგავების ეკოლოგიური სისტემების მართვას.

პირველ რიგში საჭიროა დროული და ხარისხიანი პროფილაქტიკური და ფიტოსანიტარული ღონისძიებების გატარება. უნდა დავიცვათ აგროტექნიკა, შევქმნათ მავნებელთა ბუნებრივი მტრების (ენტომოფაგები) გამრავლებისათვის ხელსაყრელი პირობები. უმჯობესია ადამიანისა და გარემოსათვის ნაკლებად ტოქსიკურ საშუალებათა გამოყენება. მცენარეთა დაცვის ქიმიური საშუალებები თქვენს ნაკვეთზე მხოლოდ მაშინ გამოიყენეთ, როცა ყველა სხვა მეთოდი ნაკლებეფექტიანი აღმოჩნდება.

გლეხები ოდითგანვე აგროვებდნენ ჭიანჭველებს, ჭიამაიებსა და სხვა მწერებს და ასახლებდნენ თავიანთ მინდვრებზე, სადაც ეს მწერები მრავალ მავნებელს ანადგურებდნენ. მაგალითად, ჭიანჭველის ერთი დიდი ბუდის ბინადარნი ზაფხულის განმავლობაში ანადგურებენ 2 მილიონამდე მავნე მწერებს. მაგრამ ჭიანჭველებით დასახლებული ბუჩქები (მაგალითად, მარწყვისა) ნაყოფს არ იძლევა და იღუპება. ჭიანჭველების დაფრთხობა შეიძლება მათ ბუდეზე ხის ნაცრის მოყრით. მაშინ ჭიანჭველები მცენარეს სწრაფად ტოვებენ და ახალ “ბინაში” სახლდებიან. ჭიანჭველებს აფრთხობს აგრეთვე ოხრახუმი. ვაშლის ხეზე მიბმული ასფურცელა და აბზინდა აფრთხობს ნაყოფჭამიას პეპლებს.

კულტურულ მცენარეთა განუყრელი თანამგზავრებია სარეველები, რომლებიც არსებითად მათ “რეკეტად” გვევლინება აცლის საკვებ ელემენტებს და ამცირებს მოსავალს. მაგრამ, როგორც აგროეკოლოგიურმა გამოკვლევებმა ცხადყო, კონტროლირებადი რაოდენობით სარეველები სასარგებლონიც არიან: ისინი ღრმა ფესვთა სისტემის წყალობით სახნავ ჰორიზონტში “ქაჩავენ” საკვებ ელემენტებს. გარდა ამისა, სარეველები მიწისქვეშა ორგანოებში იმარაგებენ კულტურულ მცენარეთა მიერ გამოუყენებელ

ჭარბ სასუქებს და ლაზობის შემდეგ აბრუნებენ ნიადაგში. სარეველები სასარგებლო მწერების თავშესაფარია, ისინი ხელს უწყობენ ნიადაგის მიკროორგანიზმთა მოქმედების გააქტიურებას და ა. შ. ამიტომ, აგროეკოლოგიური თვალსაზრისით, კი არ უნდა ვებრძოლოთ სარეველებს, არამედ ვაკონტროლოთ მათი რაოდენობა და გამოვიყენოთ კიდევ ისინი.

ჩვენი შორეული წინაპრები ბუნებრივი ნაერთების გამოყენებით ებრძოდნენ მწერებსა და დაავადებებს. ძველი რომაელები ამ მიზნით იყენებდნენ ნაცარს, ნაკელს, გოგირდს, ამზადებდნენ რთულ ნარევებსაც. კულტურულ მცენარეთა დაავადებებთან ბრძოლის პირველი პრაქტიკული რეკომენდაციები შეიმუშავა დემოკრიტემ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე 470 წლის წინ. იგი ზორბლეულის გუდაფშუტის საწინააღმდეგო საშუალებად კომბოსტოს წვენში თესლების დაღობას თვლიდა. თეოფრასტე თავის წიგნში “გამოკვლევები მცენარეთა შესახებ”, რომელიც დაწერილია 300 წლის წინ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე, აღნიშნავდა, რომ მუხუდო “ანადგურებს სარეველებს და, პირველ რიგში, კუროსთავს”. ბუნებრივი პესტიციდი ნიკოტინი, რომელიც შედის თამბაქოში. მას XVII საუკუნიდან იყენებდნენ მცენარის ტილის საწინააღმდეგოდ. მრავალი ათასი წლის წინათ ჩინეთში, ახლო და შუა აღმოსავლეთში ბალღინჯოებთან საბრძოლველად იყენებდნენ პირეტრუმს, რომელსაც ქრიზანთემიდან იღებდნენ.

მცენარეთა დაცვის საქმეში დიდი მნიშვნელობა აქვს აგროტექნიკურ ღონისძიებებს (ხვნა, კულტივაცია, სასუქის ნორმები, კულტურათა მონაცვლეობა, მოსავლის აღების ხერხები და სხვ.). მათზეა დამოკიდებული სასარგებლო და მავნე მწერების, მიკროორგანიზმებისა და ფრინველთა რაოდენობა.

სასარგებლო და მავნე მწერების განვითარება დამოკიდებულია ნათესების თესლბრუნვისა და სტრუქტურის სისტემებზე: რაც უფრო მრავალფეროვანია კულტურულ და ველურ მცენარეთა სახეობრივი შედგენილობა, მით უფრო მრავალფეროვანია სამტკვერებელი მწერებისა და მავნებელთა მტაცებლების შემადგენლობა. თესლბრუნვისა და ნათესების სტრუქტურის სისტემა ისე უნდა აიგოს, რომ სასარგებლო მწერებს ხელსაყრელი პირობები

შექმნათ გამრავლებისათვის მთელი ვეგეტაციის მანძილზე. ასე, მაგალითად, გათვალისწინებულ უნდა იქნას მრავალწლიანი პარკოსანი ბალახების თესვა მარცვლოვნებთან, მზესუმზირასთან და სხვა კულტურებთან ერთად. თესლბრუნვაში კულტურათა მონაცვლეობა აუარესებს მავნებელთა კვებას, ქმნის არახელსაყრელ პირობებს დაავადებებისა და სარეველების განვითარებისათვის. მაგალითად, არ შეიძლება სტაფილოს, კარტოფილის, მზესუმზირას თესვა ზედიზედ რამდენიმე წელს ერთსა და იმავე ადგილზე: ეს ხელს უწყობს სპეციფიკური მავნებლებისა და დაავადებების (სტაფილოზე წარმოქმნილი ფესვის ბუერი, კარტოფილის ნემატოდა, კოლორადოს ზოჭო და ა. შ.) განვითარებას. კულტურათა მონაცვლეობა აუცილებელია მავთულა ჭიებთან საბრძოლველადაც. მრავალწლიანი ბალახების შემდეგ, რომლებიც ხელს უწყობენ ნიადაგში ამ ჭიების დაგროვებას, მიზანშეწონილია ვთესოთ უწყვეტი თესვის კულტურები (ქერი, ბარდა, ფეტვი და ა. შ.), რადგან ეს კულტურები ნაკლებად ზიანდებიან აღნიშნული მავნებლებისაგან, რომელთა რაოდენობას ისინი, თავის მხრივ, მკვეთრად ამცირებენ.

კარტოფილის საუკეთესო წინამორბედი (ზონის მიხედვით) საშემოდგომო მარცვლოვანი კულტურები, ერთდროული პარკოსან-მარცვლოვანი ნათესები, შავი და მოთესილი ანეული, რაფსი, ხაჭკოლა, სელი, სოია, სიმინდი, ჭარხალი და სხვა სათონნი კულტურები.

ცნობილია, რომ მცენარეები მასტიმულირებელ ან ანტაგონისტურ ზეგავლენას ახდენენ ერთმანეთზე, რაც გამოწვეულია მათ მიერ გამოყოფილი სპეციფიკური ქიმიური ნივთიერებებით. მაგალითად, ვაშლის ხისა და ჟოლოს ბუჩქის მეზობლობა ერთმანეთს დაავადებებისაგან იცავს. ერთმანეთს კარგად იცავს სალათა და წითელი ჭარხალი. კარტოფილს ფუზარიოზული ჭკნობისაგან იცავს იონჯა. მისი მოსავლიანობის ნამატზე გავლენას ახდენს ნარგავებს შორის დათესილი ლობიო, კაპუცინი (დედოფლის ყვავილი), სტაფილო, ოხრახუში, ჭარხალი, ნიორი, ხახვი, ბოლოკი, კომბოსტო. ასევე ზრდის მოსავალს კარტოფილიც, როცა ამ ბოსტნეულებს შორის რგავენ. მოსავალი იზრდება აგრეთვე ამ კულტურების მონაცვლეობით მოყვანისას. კარტოფილს მტრებიც

ჰყავს. ასეთია პომიდორი, მზესუმზირა, კიტრი, გოგრა. იგი ცუდად ხარობს ასევე ვაშლის, ალუბლისა და ჟოლოს ნარგავების ახლოს. სტაფილო და ხახვიც კარგ მოსავალს იძლევა, თუ მათ ერთ კვალში ერთმანეთის მონაცვლეობით დაეთესავთ. კიტრის ბაქტერიოზის საწინააღმდეგო ეფექტს იძლევა მის გვერდით ხახვისა და ნივრის ცალკეული თავების განლაგება. კიტრზე დადებითად მოქმედებს ასევე წითელი კომბოსტო და ნიახური. მოცხარს კვირტის ტკიპებისაგან იცავს მისი ბუჩქის ქვეშ დარგული ნიორი და ხახვი. ხახვი იცავს სტაფილოს სტაფილოს ბუზისაგან, თეთრ და რუხ სიდამპლისაგან, ხოლო კარტოფილი — ფიტოფტორისაგან. სიმინდს, სასილოსე მასის ცილებით გასამდიდრებლად, პარკოსან კულტურებთან ერთად თესავენ. ასევე მწვანე მასის გარანტირებული მოსავლის მიღებისა და მისი კვებითი ღირებულების გაუმჯობესების საშუალებას იძლევა სიმინდის დათესვა მზესუმზირასთან ან ჭარხალთან ერთად. თუ სტაფილოსა და პრასს ერთად დაეთესავთ, სტაფილოს ბუზები წყვეტენ კვერცხის დებას, ხოლო ახალგაზრდა პრასს ეს მავნებლები, ისევე როგორც ხახვის ჩრჩილი, ნაკლებად აზიანებენ. ნიახურისა და ყვავილოვანი კომბოსტოს მეზობლობით წყდება კომბოსტოს თეთრულას თავდასხმა. თუ თავხვეულ კომბოსტოს პომიდორთან ერთად დავრგავთ, მას თეთრულა ვეღარ აზიანებს. ასევე იცავს პომიდორი ხურტმელას ალურასა და ხერხიასაგან. შესაძლებელია ერთსა და იმავე ფართობზე რამდენიმე წლის განმავლობაში შაქრის ჭარხლის დათესვა ვარდკაჭაჭასთან ერთად. ამ დროს არ ხდება ნიადაგის ნემატოდებით დასახლება. ვენახში მწკრივთაშორის ბალახის მითესვა მკვეთრად ზღუდავს ფილოქსერის განვითარებას. ასევე კარგ შედეგს იძლევა ოხრახუშის დათესვა ვენახის მახლობლად. მარწყვის კვლის გასწვრივ დარგული ოხრახუში აფრთხობს ლოკოკინებსაც. გვირილისა და ფარსმანდუკის გახარება სასარგებლოა კომბოსტოს მახლობლად.

მთელ რიგ დაავადებებთან (ფიტოფტოროზი, რიზოქტონიოზი, ბაქტერიოზი, ჩვეულებრივი ქეცი და ა. შ.) მცენარეთა ბრძოლისუნარიანობის ასამაღლებლად დიდ როლს ასრულებს კალიუმისა და ფოსფორის შემცველი სასუქები. აღნიშნულ დაავადებათა

მომატებული მავნეობის ზონაში საჭიროა ამ სასუქების მომატებული დოზით შეტანა.

ნაცრის თავიდან ასაცილებლად სრულებით არ არის აუცილებელი შხამქიმიკატების გამოყენება. გამოცდილი მებაღე სხვაგვარად მოიქცევა. ყლორტების ზომიერი გასხვლა, მცირე რაოდენობით ($20-30\text{გ}/\text{მ}^2$) ფოსფორითა და კალიუმით გამოკვება და აზოტის უმნიშვნელო სიჭარბის დაუშვებლობა – აი პროფილაქტიკის მეთოდების მისი ძირითადი ასორტიმენტი. თუ ნაცარი მაინც გაჩნდა, მაშინ შეიძლება ძროხის ნაკელის გამოყენება: 1 წილ ნაკელს 3 დღე-ღამის განმავლობაში ათავსებენ 3 წილ წყალში. შემდეგ ხსნარს აზავებენ წყლით (1:3) და წურავენ. ასხურებენ საღამოს. ძროხის ნაკელში გამრავლებული ბაქტერიები აქტიურად უმკლავდებიან ნაცარს. უნდა გაითვალისწინოთ, რომ ჭურჭელი, რომელსაც ნაკელის ხსნარის დასამზადებლად ან შესაფრქვევად იყენებთ არ უნდა შეიცავდეს შხამქიმიკატების უმცირეს ნარჩენებსაც კი, რომელთაც შეუძლიათ ბაქტერიების – ნაცრის ანტაგონისტების ზრდისა და განვითარების დათრგუნვა.

მავნებლებისა და დაავადებებისაგან კომბოსტოს დასაცავად შეგიძლიათ გამოიყენოთ ეკოლოგიურად სუფთა მეთოდები. მოსავლის აღების შემდეგ ყველა მცენარეული ნარჩენი უნდა დაიწვას ან გამოყენებულ იქნას კომპოსტად. მავნებლების წინააღმდეგ შეიძლება ხახვის ფურცლის ნაყენის გამოყენება. კომბოსტოს თეთრულას წინააღმდეგ ეფექტურია კარტოფილის ან პომიდვრის ღეროების ნაყენის, ხოლო რწყილის წინააღმდეგ ფარსმანდუკის ნაყენის გამოყენება.

მრავალი დაავადებისა და მავნებლის წინააღმდეგ ეფექტიანია მოხვნის დროს ნიადაგში ამიაკის წყლის ან ამონიუმის სულფატის შეტანა, შესაბამისად, $60-120\text{კგ}/\text{ჰა}$ და $360\text{კგ}/\text{ჰა}$ ნორმით. ამ დროს მნიშვნელოვნად მცირდება არა მარტო დაავადებათა, არამედ კოლორადოს ზოჭოს და ნიადაგში მყოფი მავნებლების (მათულა ჭიები, ღრაჭები) რაოდენობა.

ღიდი მნიშვნელობა აქვს სათესლე მასალის მომზადებას (ჯანსაღი ბოლქვების გამორჩევა და $14-18^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე გათბობა). ბოლქვების დაჭრა რეკომენდებული არაა, რადგან ამან

შეიძლება გამოიწვიოს კარტოფილის ხელახლა დასნებოვნება ბაქტერიული, სოკოვანი და ვირუსული დაავადებებით.

ადრეულ კარტოფილს 20–25 დღის განმავლობაში აღივებენ სინათლეზე 16–20°C ტემპერატურაზე, რაც ძაფისებრი ღვიანი ბოლქვების მოცილების საშუალებას იძლევა. გაღივება ხელს უწყობს მოსავლის უფრო სწრაფ ფორმირებას ფიტოფტოროზის მასობრივად გამრავლებამდე. კარტოფილის აღმოცენების გაზრდას და დაავადებათა განვითარების თავიდან აცილებას ხელს უწყობს ბოლქვების დაყოვნება სინათლეზე მათ გამწვანებამდე.

თესლების გამოწრთობა აძლიერებს მათ გამძლეობას გარე ფაქტორების მოქმედების მიმართ. მაგალითად, ოდნავ გაჯირჯკებული (დაბერილი) თესლები 40°C-მდე გაცხელებით რომ გამოვაროთ ან მარილის 1%-იანი ხსნარით დავამუშაოთ, მაშასადამე, მოვახდინოთ ჩანასახის ზრდის ადრეულ ეტაპებზე გეალვის, გადამეტხურების, ნიადაგის დამლაშების იმიტირება, მაშინ ასეთი თესლებისაგან აღმოცენებული მცენარეები უფრო მომზადებული იქნება შესაბამისი არახელსაყრელი პირობების შესაგუებლად.

ბევრია დამოკიდებული ნიადაგის დამუშავების ხერხებზე. მაგალითად, ნიადაგის აოშიდან 8–15 დღის შემდეგ არა ნაკლებ 20–22 სმ სიღრმეზე ხვნა ხელს უწყობს მარცვლოვანთა ბუზების კვერცხებისა და მატლების, ღეროს ჩრჩილის, ბუგრების, ხორბლის თრიფსისა და პურის ხერხიების სრულ განადგურებას. მცირდება ავადმყოფობის გამომწვევთა რაოდენობაც, ხოლო გამომარცვლიდან 1–5 დღის შემდეგ მოხვნა იწვევს სარეველებისა და ჩანაცვენი მარცვლების აღმოცენებას, რომლებიც მავნებლებისა და დაავადებების გავრცელების კერებს წარმოადგენენ.

მავნებლების კვერცხები და მატლები იღუპებიან მოხენიდან 10–20 დღის შემდეგ ჩატარებული კულტივაციისაგან. გარდა ამისა, ფხვიერი ნიადაგის ზედაპირზე მათ ანადგურებენ ჩიტები და სხვადასხვა მტაცებელი მწერები: ბზუალები, ჭიამაიები, ჭიანჭველები, ობობები. მათი ცხოველმოქმედებისათვის აუცილებელია ხელსაყრელი პირობების შექმნა და პესტიციდებით მოწამვლისაგან მათი დაცვა.

ბიოენერგოაქტივაციური აჩქარებს მცენარეთა ქსოვილის

ზრდასა და გამყარებას, რითაც ხელს უწყობს მცენარეთა მდგრადობის გაძლიერებას მავნებლებისა და დაავადებების მიმართ.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლის აღების სწორი ორგანიზაცია ამცირებს მავნებელთა რაოდენობას. მაგალითად, სიმინდის მარცვლის ადრეული აღება ამცირებს მოსავლის დანაკარგს და, ამავე დროს, მკვეთრად აქვეითებს ღეროს ფარვანის მუხლუხების რაოდენობას. და პირიქით, მოსავლის აღების ვადების დარღვევა და აგროტექნიკურ ღონისძიებათა შეუსრულებლობა ან მათი უხარისხო და არადროული განხორციელება არა მარტო აუარესებს მცენარეთა მდგომარეობას და ამცირებს მოსავალს, არამედ ზრდის მწერთა მავნეობასაც. ასე, მაგალითად, ხორბლის აღების 10 დღით დაგვიანება იწვევს მოსავლის დანაკარგს 0,5ც/ჰა-თი მარცვლის სვატარის გამო (მცირე რიცხობრიობის შემთხვევაში), ხოლო ერთი თვით დაგვიანება — დაახლოებით 1,5ც/ჰა-თი. ხორბლის აღების 10 დღით დაგვიანებით მავნე კუსებურას გავრცელების რაიონში ამ მავნებლის მიერ მარცვლის დაზიანება 2—3-ჯერ იზრდება. ხერხიებით ხორბლის ნათესების ძლიერი დაზიანების შემთხვევაში რეკომენდებულია მოსავლის ნაწილ-ნაწილ აღება, რომლის დროსაც დანაკარგი 25—30ც/ჰა-ს შეადგენს. კომბინით ერთბაშად აღების შემთხვევაში დანაკლისი 15—20-ჯერ იზრდება.

ბაღის მავნებლებთან ბრძოლის საშუალებათა დამზადება მცენარეებისაგან

1კგ გამხმარ გვირილას ასხამენ 10ლ თბილ წყალს და აყოვნებენ 12 სთ-ს. გადაწურვის შემდეგ ხსნარს 3-ჯერ ანზავენ. უკეთესად დასველების მიზნით უმატებენ 40გ საპონს.

ვედროს მესამედში ყრიან ხახვის მშრალ ფურცლებს და ასხამენ ცხელ წყალს. აყოვნებენ 24 სთ-ს, წურავენ და ორჯერ ანზავენ.

1,5კგ კარტოფილის ნედლ ყლორტებს ფშენიან და ასხამენ 10ლ წყალს. აყოვნებენ 4სთ-ს, წურავენ, უმატებენ 40გ საპონს და ასხურებენ მცენარეებს.

1კგ პომიდვრის ყლორტებს ფოთლებთან ერთად ფშენიან და ასხამენ წყალს. ადუღებენ 30 წთ, წურავენ, სამჯერ ანზავენ და 40გ საპონის დამატების შემდეგ იყენებენ.

1კგ ფარსმანდუკის მშრალ ფოთლებს ასხამენ მცირე რაოდენობის ცხელ წყალს. 2 დღე-ღამის შემდეგ უმატებენ 40გ საპონს და წყლის მოცულობას 20ლ-მდე ავსებენ. წურავენ და იყენებენ შესაფრქვევად.

500გ მწარე წიწაკის პარკს ნაყავენ, ასხამენ 10ლ წყალს და აყოვნებენ 2 დღე-ღამის განმავლობაში. შემდეგ ნაყენს წიწაკასთან ერთად ადულებენ 30 წთ-ის განმავლობაში, აცივებენ, წურავენ, უმატებენ 40გ საპონს და იყენებენ ორჯერ განზავების შემდეგ. (ეს საშუალებები გამოიყენება ბოსტნეული კულტურების მავნებლების წინააღმდეგ).

10ლ წყალს, რომელშიც ჩაყრილია 4კგ ჰომიდგრის ნაფურჩქნი ან ფორი, 30წთ ნელ ცეცხლზე ადულებენ და წურავენ. შესასხურებლად 2-3ლ ნახარშს ანზავებენ 10ლ-მდე წყალში და უმატებენ 40გ საპონს. (ეს საშუალება იხმარება ფოთლის მღრღნელი მატლების, ხერხიების, ხვატრების, ჩრჩილების, ნაყოფჭამიების წინააღმდეგ).

ნახევარ ვედრო დაქუცმაცებულ აყვავილებულ ან 700-800გ ხმელ მწარე აბზინდას ასხამენ 10ლ წყალს, აყოვნებენ 1 დღე-ღამეს, ადულებენ 30 წთ, ნაყენს წურავენ, ანზავებენ წყლით (1:1) და უმატებენ 40გ საპონს. (ეს საშუალება გამოიყენება ვაშლის ნაყოფჭამიას წინააღმდეგ).

1/3 ვედრო ხის ნაცარს აყოვნებენ 10ლ წყალში 2 დღე-ღამეს, ნაყენს წურავენ.

100გ მშრალ მდოგვს ასხამენ 10ლ ქაფქაფა წყალს, აყოვნებენ 2 დღე-ღამეს, ანზავებენ ცივი წყლით (1:1) და მცენარეებს ასხურებენ შებინდებისას ან ღრუბლიან ამინდში. (ეს საშუალებები იხმარება ხერხიების, ალურებისა და სხვა მატლების წინააღმდეგ).

400გ თამბაქოს, წეკოს ან თამბაქოს მტკერს ასხამენ 10ლ ცხელ წყალს, აყოვნებენ 2 დღე-ღამეს, უმატებენ 40გ საპონს.

200-300გ ნივრის თავს ატარებენ ხორცსაკეპში, უმატებენ 10ლ-მდე წყალს, წურავენ და მაშინვე ასხურებენ მცენარეებს.

150-200გ ხახვის ფურცელს აყოვნებენ 10ლ წყალში 4-5 დღეს და წურავენ.

კარტოფილის 1,2კგ მწვანე ან 600-800გ ხმელ ფორს ასხამენ 10ლ წყალს, აყოვნებენ 3-4 სთ-ს და მცენარეს ასხურებენ შებინდების ფაზს. კარტოფილის ფორის დოზის გადიდება იწვევს მცენარეთა სივამწვრეს. (ეს საშუალებები გამოიყენება ბუგრების, ფსილლებისა და ტკიპების საწინააღმდეგოდ).

3-4კგ კულმუხოს ნედლ ან 1კგ ხმელ ბალახს ათავსებენ 10ლ წყალში 24-30სთ-ის განმავლობაში, ნაყენს წურავენ (ხმელი ბალახით შეიძლება ხეების შეხრჩოლება).

ბაბუაწვევრას 400გ ფოთოლს ან 200გ მცენარეს ფესვურებთან ერთად ასხამენ 10ლ თბილ წყალს და აყოვნებენ 2 სთ-ს.

800გ გამხმარ ფარსმანდუკს აქუცმაცებენ, უმატებენ 10ლ მღუღარე წყალს, აყოვნებენ 1,5–2 დღე-ღამეს ან აღუღებენ 30 წთ-ს, წურავენ, უმატებენ 40გ საპონს.

ნახევარ ედრო ანწლს აყოვნებენ 2 დღე-ღამეს 10ლ წყალში, ანზაკებენ წყლით (1:2). (ეს საშუალებები გამოიყენება ბუგრების, ფსილების, ლოფორთქინების, წვრილი მატლების წინააღმდეგ).

ასევე მიზანშეწონილია ველური ინსექტიციდური მცენარეების მომარაგება, რისთვისაც მათ აშრობენ ჩრდილში, გამჭოლ ქარში და მვენებელთა გამოჩენისთანავე ამზადებენ ხსნარს რეცეპტების მიხედვით. მწერებისა და სოკოვანი დაავადებების წინააღმდეგ კარგ შედეგს იძლევა ისეთი მცენარეების გამოყენება, როგორცაა ჭინჭარი, შვიტა ან ასფურცელა.

ბროძლის სხვა საშუალებანი

ნავთ-საპონის ემულსია. 10ლ წყალში ხსნიან 40გ სარეცხ საპონს, უმატებენ 10 წვეთ ნავთს და ამ ნახავით ორჯერ ჩამორეცხავენ მცენარეთა ტოტებს და ღეროებს 8–10 დღის ინტერვალით. (იხმარება კენკროვანი მცენარეებისა და ოთახის ყვავილების დასაცავად ფარიანებისაგან).

დაავადებებთან საბრძოლველად შეიძლება მინერალური სასუქების გამოყენება. მაგალითად, ვაშლისა და მსხლის ქეცის საწინააღმდეგოდ ხეებს ყვავილობის შემდეგ ასხურებენ შარდოვანას (კარბამიდის) 0,5%-იან ხსნარს (50გ 10ლ 0,5%-იანი კალიუმის მარილის წყალხსნარში). ხილის მოკრეფის შემდეგ, სრულ ფოთოლცვენამდე, ვაშლისა და მსხლის კრონას ასხურებენ 5%-იან შარდოვანას (500გ 10ლ წყალში), ხოლო გაზაფხულზე ხის ტანის მიდამოებში ნიადაგს ასხურებენ შარდოვანას 7%-იან ხსნარს ან კალიუმის ქლორიდის 10%-იან ხსნარს. მვენებლებსაგან დასაცავად ვაშლისა და ალუბლის ხეებზე დაკიდეთ ბურახით სავსე ქილები და ყველა მწერი ქილებში აღმოჩნდება. კოლორადოს ხოჭოსა და მახრის მოსასპობად ნიადაგი შემოდგომაზე გადახანით კაკლის ჩამოცვენილ ფოთლებთან ერთად (4 ტომარა კაკლის ფოთოლი 100მ²-ზე). ლოკოინების წინააღმდეგ საბრძოლველად კარგ შედეგს იძლევა ბალის გარშემო მარილის დაყრა.

ნაცრის საწინააღმდეგოდ იყენებენ 3გ კალიუმის პერმანგანატს 50გ კალიუმის ქლორიდთან ერთად (ან ძლიერი დაზიანების შემთხვევაში 100–200გ სუპერფოსფატთან ერთად) 10ლ წყალში.

ხის ნაცარი კალიუმის შემცველობის გამო აძლიერებს მცენარეთა იმუნიტეტს. კალიუმს დიდი რაოდენობით შეიცავს ბალახოვან მცენარეთა

ნაცარი. წიწიბურასა და მზესუმზირას ნაცარი შეიცავს 35–36% კალიუმს, ხორბლისა და ჭვავის ჩალის ნაცარი – 13–17%-ს, თელისა და არყის ხისა – 10–14%-ს, ნაძვისა და ფიჭვისა – 3–7%-ს. ნაცარი, კალიუმის გარდა, შეიცავს 1–12% ფოსფორს და 6–60% კირს. ტორფისა და ქვანახშირის ნაცარი შეიცავს მხოლოდ 1–2% კალიუმსა და ფოსფორს და თითქმის არ შეიცავს კირს. ამიტომ ეწერ და მჟავე ნიადაგებში მხოლოდ ხის ნაცრით შეიძლება ნიადაგის მაღალი მჟავიანობის განეიტრალება. ჯანსაღი მცენარეების გაზრდას ხელს უწყობს ნიადაგში ხის ნახშირის შეტანა კარტოფილის, ყაბაყის, პატისონის ფოსოებში, მარწყვისა და კენკროვანი ბუჩქნარის დარგვისას, კიტრის, ჭარხლის, კომბოსტოს დათესვის წინ მწკრივებში შეტანა კვადრატულ მეტრზე 20–200გ-ის დოზით, ნაცარში კალიუმის შემცველობის მიხედვით (ერთ თლილ ჭიქაში ეტევა 90–120გ ნაცარი). შავი მოცხარისა და ხურტკმლის ყვავილობის შემდეგ, ნაყოფის ფორმირების პერიოდში, ნიადაგში შეაქეთ 200–300გ მშრალი ნაცარი და ნიადაგის ზედაპირზეც თანაბრად ანაწილებენ მას ბუჩქის ზონაში. ნაცრის დაავადების წინააღმდეგ ბუჩქებს ასხურებენ ხის ნაცრის ნაყენს (იხ. რეცეპტურა) 2–3-ჯერ 8–10 დღის ინტერვალით. მშრალ ნაცარს აფრქვევენ ბოლოკის, თაღგამის აღმონაცენებს ჯვაროსანი კულტურების ფოთლოვან ნაწილებს წინააღმდეგ და მარწყვისა და ბოსტნეულ კულტურათა მწკრივთაშორისებს ლოფორთქინებით დაზიანების შემთხვევაში.

მიკრობიოლოგიური ნაყენების გამოყენება წარმატებით შეიძლება მოცხარისა და სხვა კულტურათა ნაცრის წინააღმდეგ: 1) 1/3 ვედრო ძროხის ნაკელს ან ჩამშორებულ თივას ასხამენ 3ლ წყალს, აყოფენ 3 დღეს (სრულ დადუღებამდე), ანზავენ წყლით (1:3), ნაყენს წურავენ და ასხურებენ დამზადების დღეს (დამუშავებას იმეორებენ 10–12 დღის შემდეგ); 2) 9ლ წყალს უმატებენ 1ლ შრატს, დოს ან მოხდილ რძეს და ასხურებენ მცენარეებს შებინდებისას (ორჯერ ან სამჯერ, დაავადების განვითარების ხარისხის მიხედვით).

შესხურების დროს კარგად უნდა დასველდეს ფოთლების არა მარტო ზედა, არამედ, რაც მთავარია, ქვედა მხარეც, სადაც მავნებლები ყველაზე ხშირად მრავლდებიან და დაავადებები ვითარდება.

არ შეიძლება კამის, ოხრახუმის, ნახურის, კინძის, მწვანე ხახვის, სალათის, პიტნის, აგრეთვე კომბოსტოს (თავის დახვევის შემდეგ) შესხურება.

სამუშაო ხსნარის შესხურების ნორმებია: ახალგაზრდა ხე (6 წლამდე) – 2ლ-მდე; ნაყოფმსხმოიარე ხე – 10ლ-მდე; მოცხარის ბუჩქი – 1,5ლ-მდე; ხურტკმლის ბუჩქი – 1ლ-მდე; ჟოლოს ბუჩქი – 2ლ-მდე; მარწყვი (10მ²) – 1,5ლ-მდე; ბოსტნეული კულტურები, კარტოფილი (10მ²) – 1ლ-მდე.

მეურნეს ნებისმიერ პრეპარატთან მუშაობისას ხშირად უხდება ვედ-

როების, ჭიქებისა და სხვა ჭურჭლის ხმარება. ზოგიერთი ჭურჭლის დაახლოებითი ტევადობა ასეთია: 1 ვედროში ეტევა 10ლ წყალი; 1 თხელ ჭიქაში – 250მლ; 1 თლილ ჭიქაში – 200მლ; 1 სუფრის კოვზში – 10მლ; 1 ჩაის კოვზში – 5მლ. ჯაყვის წვერზე ეტევა 0,25–0,5გ მსუბუქი ან 1-2გ მძიმე ფხვნილი.

არაინფექციური დაავადებანი

მცენარეთა დაავადებანი ყოველთვის არ არის გამოწვეული სოკოებით, ბაქტერიებით, ვირუსებით. მათზე უარყოფითი გავლენა შეიძლება იქონიოს მეტისმეტად დაბალმა ან მაღალმა ტემპერატურამ, ამა თუ იმ საკვებ ელემენტთა, ტენის ნაკლებობამ ან სიჭარბემ, მექანიკურმა დაზიანებამ, საძირისა და სანამყენის შეუთავსებლობამ.

არაინფექციურ დაავადებათა სიმპტომები ხშირად პარაზიტებით გამოწვეული სიმპტომების მსგავსია. ასე, მაგალითად, ორივე შემთხვევაში შეინიშნება მცენარეთა ნაწილების კვდომა (ნეკროზები), ფოთლების გაყვითლება (ქლოროზი), ფოთლების ჭკნობა და ყლორტების გახმობა, ხის ტანისა და ტოტების ქერქზე იარებისა და კოჭრების წარმოქმნა. სუსხით დაზიანებული ფოთლები ნაოჭდება, ხმება და სკდება.

მოყინული ხეების ფოთლები მქრქალ მოთეთროდ მოჩანს და ვერცლისებრი ელფერი დაჰკრავს, ხდება ხორკლიანი, შემდეგ კი მტვრევადი და მალე ხმება. განსაკუთრებით ზიანდება ვაშლის, მსხლის, ქლიავის, ალუბლის ახალგაზრდა ხეები და მათი ნარგავები სანერგეებში. დაავადებული დიდი ხეების მოსავლიანობა კლებულობს, მათ დაზიანებული ტოტები უხმებათ, რომლებსაც აცილებენ და წვავენ. მოყინვის ნიშნების გაჩენისას უნდა გაძლიერდეს მცენარეთა მოვლა, გახშირდეს მათი მორწყვა და კვება ფოსფორკალიუმიანი სასუქებით (არსებული ნორმების ფარგლებში) ან ხის ნაცრით, გაფხვიერდეს ნიადაგი.

დასუსტებული მცენარეები ადვილად ავადდებიან სოკოებით, რაც იწვევს მათ ჭკნობასა და დაღუპვას. მოყინული ხეების ქერქებზე ზაფხულში ჩნდება მოწითალო ჩაზნექილი ლაქები და

ნახეთქები, დამწვრობის ტიპის იარები. გაზაფხულზე ახდენენ დაზიანებული ადგილების დეზინფიცირებას სპილენძის შაბიანის 1–3%-იანი ხსნარით, უსვამენ მჟაუნას ფოთლებს, აცხებენ ბალის მურაცხს.

როგორ მოქმედებს ბიოენერგოაქტივატორი

ცოცხალი მატერიის სპეციფიკა განისაზღვრება არა ცალკეული რეაქციებით, არამედ უჯრედში მიმდინარე ურთიერთმეთანხმებული ელემენტარული ბიოქიმიური პროცესებითა და მათი თანამიმდევრობით.

ბიოენერგოაქტივატორი მოქმედებს ორგანიზმის ფიზიოლოგიურ-ქიმიურ პროცესებზე. იგი ორგანიზმში იწვევს ალოსტერიულ რეგულაციას – ცალკეული მეტაბოლიტური პროცესების მიმდინარეობის სინქარის კონტროლს რეგულატორული (ალოსტერიული) ფერმენტების აქტივობის შეცვლის ხარჯზე. პრეპარატი ხელს უწყობს მცენარეთა ინტერკალაციურ ზრდას – ბიოლოგიური სისტემის შიგნით ახალი სტრუქტურების წარმოქმნას, მცენარეთა დამატებით ზრდას სიგრძეში უჯრედების (მაგალითად, კვანძთაშორის ღეროებში, ფოთლების ყუნწებში) გაყოფით.

სასოფლო-სამეურნეო მცენარეთა მნიშვნელოვან თვისებას შეადგენს იმუნიტეტი. მცენარის იმუნიტეტი, ანუ ფიტოიმიუნიტეტი, ფართო გაგებით, ეწოდება მცენარის თვისებათა ერთობლიობას, რომელიც ზრდის მის სენშეუვალობას დაავადებათა გამომწვევი ფიტოპათოგენური ორგანიზმებისა და მავნებლებისადმი (ვირუსები, ბაქტერიები, სოკოები, ნემატოდები, მწერები). ბიოენერგოაქტივატორი იწვევს მცენარის მორფოლოგიური თავისებურებების შეცვლას (მაგალითად, ყლორტების უხვად შებერვას და სხვ.), რაც აფერხებს მცენარეში პათოგენების შეჭრას, ასევე ზრდის პარაზიტებისათვის საზიანო ნივთიერებების გამომუშავებას. პრეპარატი აძლიერებს ორგანიზმის დაცვით რეაქციას, მის არასპეციფიკურ იმუნოლოგიურ რეაქტიულობას.

როგორც ზემოთ ითქვა, სტიმულატორული მოქმედების მთავარ

რეგულატორებს წარმოადგენენ ფიტოჰორმონები — აუქსინები, გიბერელინები და ციტოკინინები. უნდა აღინიშნოს, რომ მცენარე მგრძობობიარეა აუქსინების სიჭარბის მიმართ, რაც გამოიხატება როგორც აღმოცენების შემცირებაში, ისე ზრდის პროცესების დამუხრუჭებაში. გარდა ამისა, ჰეტეროაუქსინი (ინდოლილმარმეაჟა) არამდგრადია წყალხსნარში. მას ახასიათებს ტერატოგენური აქტივობა (იწვევს “შგლის ხახის” წარმოქმნას). ჰეტეროაუქსინისა და სხვა ინდოლურ ნაერთთა შემცველობის მატება შეინიშნება ცოცხალ ორგანიზმთა ავთვისებიან წარმონაქმნებში. მცენარეთა სიმსივნეებიც წარმოადგენს აუქსინით უჯრედების გაყოფის სტიმულაციის შედეგს.

გიბერელინის მოქმედების ხასიათიც განსხვავებულია. სხვადასხვა ფაქტორები (მცენარეთა სახეობა და ჯიში, დამუშავების პირობები, ნიადაგურ-კლიმატური ფონი და ა.შ.) განსხვავებულ ზეგავლენას ახდენენ გიბერელინის აქტივობაზე. იგი წარმოადგენს ზოგიერთი მცენარისათვის სტიმულატორს, ხოლო ვაშლის ხისათვის და გაზაფხულზე მოყვავილე ბევრი სხვა ხისა და ბუჩქნარისათვის — ძლიერ ინჰიბიტორს. მისი დოზის მომატება ხშირად იწვევს ზრდის პროცესების ინჰიბირებას. გიბერელინის ზემოქმედებით მცირდება ცილოვანი აზოტის შემცველობა. მოქმედების ეფექტი ბევრად არის დამოკიდებული მცენარეთა ფიზიოლოგიურ მოქმედებასა და მათი გაზარების პირობებზე. თუ გიბერელინით დამუშავებული მცენარეები საკმარისად უზრუნველყოფილია საკვები ნივთიერებებითა და წყლით, მაშინ ცილების შემცველობა იზრდება. წინააღმდეგ შემთხვევაში კი, პირიქით, ცილების შემცველობა მცირდება და ნიტრატების რაოდენობა მატულობს. ასევე წყლით უზრუნველყოფის პირობებში გიბერელინი ზრდის წყლის შეთვისებას, ხოლო გვალვის შემთხვევაში, პირიქით, საგრძნობლად ძლიერდება წყლის დეფიციტი. რაც შეეხება ციტოკინინით მცენარეთა ზრდის საერთო სტიმულაციას, მისი მიღება ძალიან რთულია და ჯერ არ არის ნაპოვნი მცენარეთა ზრდასა და მოსავლიანობაზე ეფექტიანი ზემოქმედების გზები. ასევე განსხვავებული მოქმედება ახასიათებთ სინთეზურ რეგულატორებს. მათი უმრავლესობა (მაგალითად, ქლორფენოქსი- და ნაფტოქ-

სიმარმყავები) ეფექტიანია მრავალთესლიანი ნაყოფებისათვის, როგორცაა, მაგალითად, პომიდორი, გოგრა, ბადრიჯანი, ლუღვი, და არაეფექტიანია ატმის, ალუბლის, ქლიავისა და სხვა კურკოვანი კულტურებისათვის. ჰეტეროაუქსინი ამცირებს ფუზარიოზით ტომატების დაავადებას, ხოლო გიბერელინი ხელს უწყობს დაავადების გავრცელებას.

ბიოენერგოაქტივატორები ფიზიოლოგიური აქტივობით განსხვავდებიან ცნობილი სტიმულატორებისაგან. ისინი მოქმედებენ კონცენტრაციის ფართო დიაპაზონით. მაგალითად, დაბალ კონცენტრაციებში ისინი მნიშვნელოვნად ზრდიან მცენარეთა გალივების უნარს და აღმონაცენტა წარმოქმნის სიჩქარეს (ცხრ. 7).

ბიოენერგოაქტივატორები იწვევენ როგორც ერთწლიანი, ისე მრავალწლიანი მცენარეების აქტიურად ზრდასა და განვითარებას. ორ ძირითად მცენარეულ ჰორმონს – გიბერელინსა და ჰეტეროაუქსინს შორის განსხვავება იმაში მდგომარეობს, რომ პირველი გავლენას ახდენს მიწისზედა ვეგეტატიური ორგანოების – ღეროების, ყლორტების, ფოთლების – წარმოქმნაზე, ზრდასა და გენერაციულ განვითარებაზე, მაშინ როცა მეორე მოქმედებს ფესვებისა და ნაყოფის წარმოქმნასა და ზრდაზე. ბიოენერგოაქტივატორი კი აძლიერებს როგორც ფესვთა სისტემის, ისე მიწისზედა ნაწილების განვითარებას. ფესვები უფრო გრძელი და დატოტვილია, ღეროები – სქელი, ფოთლები კი ფართო ხდება და იზრდება მასში ქლოროფილის შემცველობა, რის გამოც იზრდება შეფერილობის ინტენსივობა. ყოველივე ეს აძლიერებს მინერალურ ნივთიერებათა შეთვისებას გარემოდან. საგრძნობლად იზრდება პროდუქციის შენახვის ვადაც.

მოსავლის სტრუქტურული ანალიზიდან ჩანს, რომ, მაგალითად, სიმინდის მოსავლიანობის ზრდა გამოწვეულია არა მარტო თესლების გალივების უნარის გააქტიურებით, არამედ მცენარეზე ტაროების რიცხვის, ტაროებში მარცვლებისა და მარცვალთა წონის გაზრდით (ცხრ. 8). თითქმის ორმაგდება სიმინდის მწვანე მასაც, რაც ვიტამინების, ცილისა და ნახშირწყლების მაღალი შემცველობის გამო საუკეთესო საკვებს წარმოადგენს ცხოველებისათვის.

ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა თესლების აღმოცენებაზე

კულტურა	ვარიანტი	კონცენტრაცია, %	აღმოცენების ენერჯია, %	სრული აღმოცენება, %	ლეროს სიგრძე, მმ	ფესვის სიგრძე, მმ
ლობიო	საკონტროლო (წყალი) რავილი	—	44,0	57,3	65,5	98,2
		5×10^{-2}	50,7	68,0		
		5×10^{-3}	70,7	85,3		
		5×10^{-4}	82,3	97,3		
		5×10^{-5}	70,7	85,3		
	საკონტროლო ემარაგი	—	57,0	61,3	72,3	105,5
		5×10^{-2}	60,0	66,7		
		5×10^{-3}	88,0	93,3		
		5×10^{-4}	93,3	98,7		
		5×10^{-5}	84,0	90,7		
	საკონტროლო ბიორაგი	5×10^{-6}	60,0	68,0	69,0	103,2
		—	58,0	60,0		
		10^{-2}	64,3	64,5		
		10^{-3}	88,5	92,5		
		10^{-4}	100	100		
	საკონტროლო ბიოკარი	10^{-5}	92,5	98,3	72,8	101,6
—		60,0	65,0			
10^{-1}		65,0	68,0			
10^{-2}		72,5	80,3			
10^{-3}		92,5	98,0			
სიმინდი	საკონტროლო ბიოკარი	10^{-4}	88,2	92,3	69,2	95,5
		—	54,3	57,5		
		10^{-1}	65,3	65,5		
		10^{-2}	92,3	98,5		
		10^{-3}	90,5	96,7		
	ბიონალი ბიოკოლი კონტროლი ბიორაგი	10^{-4}	75,2	80,3	82,9	162,4
		10^{-3}	87,4	91,5		
		10^{-2}	83,0	90,3		
		—	94,0	94,0		
		10^{-1}	100	100		
ბიოკარი	10^{-3}	75,2	80,3	109,8	189,8	
	10^{-2}	100	100			
	10^{-1}	100	100			
ბიოკარი	10^{-2}	98,0	98,5	126,8	210,7	
	10^{-3}	100	100			
					127,2	215,5

ბიოენერგოაქტივატორების გამოცდის შედეგები ლანჩხუთის რაიონში (სამეცნიერო საწარმო „ავრობიოორგანი“ საშუალო მონაცემები, 1989-1992 წწ.)

კულ-ტურა	ვარიანტი	1000 მარცვლის წონა		მარცვლის მოსავალი ერთ მცენარეზე		მარცვლის მთლიანი მოსავლა, ც/ჰა	მოსავლის ნამატი	
		ბ	% საკონტროლო-სთან შედარებით	ბ	% საკონტროლო-სთან შედარებით		ც	% საკონტროლო-სთან შედარებით
სიმიინდი „აჯამეთის თეთრი“	საკონტროლო	212	100	128	100	48	-	100
	დამუშავებული	450	212	511	399	177	129	369
ლობიო „წითელი ადგილობრივი“	საკონტროლო	220	100	8	100	14	-	100
	დამუშავებული	285	130	17	205	30	16	214
სოია „უნივერსალი“	საკონტროლო	128	100	32	100	64	-	100
	დამუშავებული	192	150	56	175	117	53	183

ბიოენერგოაქტივატორი აჩქარებს მცენარეთა ვეგეტაციას. მაგალითად, ბიორაგის ზემოქმედებით ხარაგაულის რაიონის სოფელ ვახანში პაპალაშვილის მრავალტაროიანი სიმიინდი 4 თვეში შემოვიდა, მაშინ, როცა დამუშავებულმა სიმიინდმა 5 თვეშიც ვერ მოასწრო შემოსვლა. სიღნაღის რაიონის სოფელ საქობოში აღნიშნული ჯიშის სიმიინდმა 8 დღეში მოასწრო აღმოცენება, გამოისხა გაცილებით მეტი, გრძელი და მსხვილი ტარო. იმის გამო, რომ აღნიშნული სიმიინდის ჯიში ტაროებს 1-1,5 მეტრის ზემოთ იკეთებს, ტაროს დამსხვილებიას ღერო ტყდება. ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავების შემთხვევაში ღერო უფრო მსხვილი და მკვრივია და არ ტყდება. ბიოენერგოაქტივატორი იწვევს მცენარეთა

ფესეთა სისტემის მძლავრ განვითარებას, რაც მკვეთრად აუმჯობესებს კვებას და ზრდის მოსავლიანობას. ხარაგაულისა და ქელის რაიონებში ჩატარებული საველე გამოცდების შედეგად ნაჩვენებია, რომ თითქმის ორმაგდება ბატიბუტის სიმინდის მოსავლიანობა, ხოლო ტაროების სიგრძე თითქმის ჩვეულებრივი ტაროების სიგრძეს უახლოვდება. სიმინდისა და ზორბლის შემთხვევაში ხდება ინტენსიური ბარტყობა. ბიოენერგოაქტივატორის მოქმედებით სამვადიანმა ზორბალმა („ალაზნის ველი“) სარეკორდო მაჩვენებელი აჩვენა. ერთ მცენარეზე თავთავთა რაოდენობამ 125-ს მიაღწია (ცხრ. 9).

ცხრილი 9

ბიოენერგოაქტივატორის გავლენა სამვადიან ზორბალზე („ალაზნის ველი“) (სელექციური მიღწევების გამოცდისა და დაცვის წინორის სადგურის მონაცემები, 2000-2001 წწ.)

ვარიანტი	განვითარებული თავთავი	მცენარის სიმაღლე, სმ	თავთავის სიგრძე, სმ	თავთავში თავთავების რიცხვი	თავთუნში მარცვლის რაოდენობა	ერთ თავთავში მარცვლის რაოდენობა	მარცვლის რაოდენობა ერთ მცენარეზე	მოსავლიანობა, ც
საკონტროლო	40	105	9,5	18	2,5	45	1800	40
ბიორაგი	105-125	125	13,5	22	3	66	8250	75

მაღალი და სწორი აგროტექნიკის პირობებში ბიოენერგოაქტივატორით მარცვლოვან და საკვებ კულტურათა თესლების თესვისწინა დამუშავება ხელს უწყობს მოსავლიანობის არა მარტო გადიდებას, არამედ მისი ხარისხის გაუმჯობესებასაც პროტეინისა და სხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა შემცველობის გაზრდის ხარჯზე (ცხრ. 10, 11, 12). უჯრედისის შემცველობა ასეთ პროდუქტში არ იცვლება, რაც მარტივი კუჭის მქონე ცხოველთა რაციონში მისი ფართოდ გამოყენების საშუალებას იძლევა. მნიშვნელოვნად უმჯობესდება ასევე მწვანე მასის ქიმიური შედგენილობა (ნახ. 1).

ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა ლობიოს, სიმინდისა და
სოიის ქიმიურ შედგენილობაზე

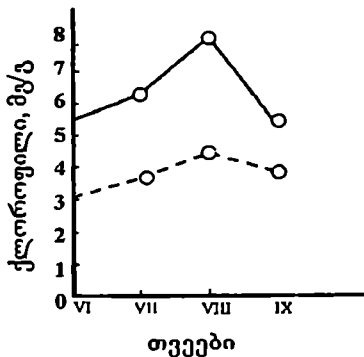
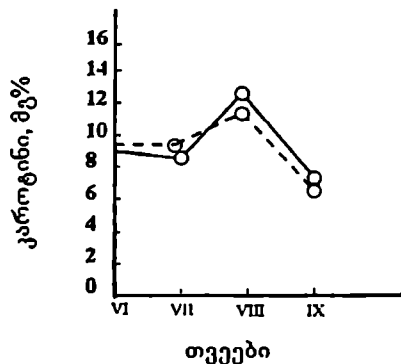
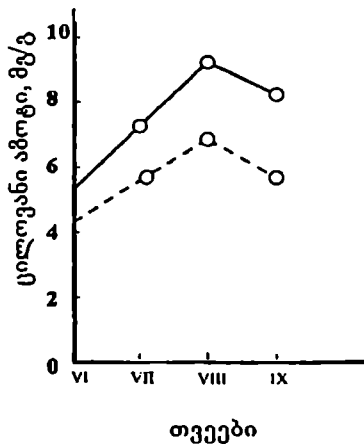
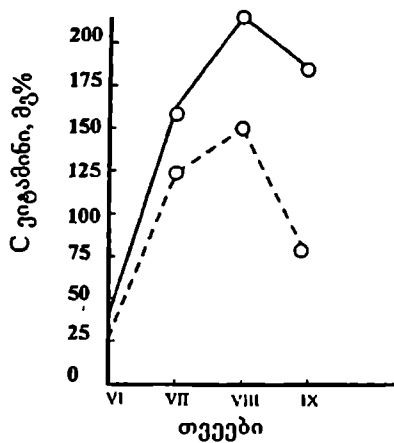
კულტურა და ჯიში	ცდის ვარიანტი	კონ- ცენტ- რაცია, %	მარცვლის ქიმიური შედგენილობა, %							
			სინე- სტე	პრო- ტეინი	ცხი- მი	უჯრუ- დისი	ნაცა- რი	ფოს- ფო- რი	კარო- ტენი, მგ/კვ	
ლობიო ("წითე- ლი-41")	საკონტროლო ბიორავი	-	6,7	22,44			4,65	3,92	0,86	
		3	6,8	22,41			4,60	4,03	0,96	
		1	6,8	23,94			4,92	3,94	0,92	
		10 ⁻¹	6,8	23,02			4,43	3,83	0,95	
		10 ⁻²	6,5	22,72			5,31	3,91	0,84	
	საკონტროლო ბიორავი	-	10,6	21,72	1,79			3,48	0,92	
		10 ⁻¹	9,9	24,44	2,64			3,19		
		10 ⁻²	10,1	23,66	2,31			3,04		
		10 ⁻³	10,5	23,06	2,08			3,67		
	ლობიო ("ცანავა- 3")	ბიოკარი	1	9,9	24,12	1,79			2,56	0,96
10 ⁻¹			11,0	24,91	1,76			3,36	1,06	
		10 ⁻²	10,5	23,56	2,00			4,09		
რაგილი		5×10 ⁻³	10,3	24,97	2,79			3,50		
		5×10 ⁻⁴	10,4	22,94	1,54			3,24		
ემარავი		5×10 ⁻³	10,6	25,12	1,93			3,76		
		5×10 ⁻⁴	10,4	24,91	1,80			3,89		
საკონტროლო ბიორავი		-	10,5	34,08	12,6			2,5		
		10 ⁻²	9,2	35,86	13,8	3,49		2,3		
საკონტროლო ბიორავი		-	10,3	9,36	3,81	3,27		1,66		6,11
	3	11,26	11,27	5,94			1,34		6,68	
სოია	ბიორავი	10 ⁻¹	10,3	10,82	5,83		1,52		6,79	
	"	10 ⁻²	9,9	11,20	5,72		1,44		7,17	
	"	10 ⁻³	11,0	11,45	5,07		1,57		7,42	
	ბიოკარი	1	10,4	11,50	4,73		1,23		8,35	
სიმინდი ("ქართული კრუგი")	"	10 ⁻¹	11,1	11,50	4,09		1,41		8,18	
	"	10 ⁻²	11,1	10,76	5,98		2,26		7,80	
	რაგილი	5×10 ⁻³	10,6	11,68	4,95		1,18		7,36	
	"	5×10 ⁻⁴	11,6	10,56	4,71		1,26		7,83	
	ემარავი	5×10 ⁻³	10,4	10,28	3,74		1,76		7,12	
		5×10 ⁻⁴	11,1	10,46	5,17		1,40		6,22	

ბიოქერატოგრაფიის გველენ სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა ამინმეავურ მუცკენილობაზე

ამინმეავა	თესლის (სიმინდი, ლობიო*, სიაი**) ღამმუცკების სახე. გ/ცკ											
	საკონტროლო		ბიორავი, %		ბიოკარი, %		რაველი, %		ეზრავი, %			
	3	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	5:10 ⁻³	5:10 ⁻⁴	5:10 ⁻⁴	5:10 ⁻⁴	
ლოზინი	3,24; 4,9*	5,74	5,11; 6,1*	5,73	4,88	5,29	5,75	4,85	5,31	4,51	4,22	
კოსტდინი	1,6; 4,4**	2,34	2,92; 5,6**	1,37	1,82	1,66	1,96	2,21	1,94	2,42	2,24	
არგინინი	4,12; 3,6*; 20,7**	2,45	4,68; 8,9*; 18,4**	5,78	4,2	4,5	3,82	4,24	2,65	2,56	2,47	
ასპარაგინის მჟავა	8,95	8,12	6,84	4,52	7,26	7,28	5,12	6,42	7,24	10,42	8,42	
თიოინინი	2,17; 16,2**	2,85	2,49; 18,7**	2,42	2,16	2,13	1,43	2,62	3,74	2,84	2,75	
ცისტინი	1,7; 1,5*; 3,2**	2,2	2,3	2,3; 1,4*; 3,1**	2,25	2,52	2,5	2,34	2,72	2,54	2,1	
სერინი	4,63	4,82	5,45	2,54	1,46	5,68	5,22	2,74	2,43	4,32	3,24	
კლუტამინის მჟავა	9,12	3,43	9,85	10,23	9,72	9,31	9,25	8,56	9,45	8,24	7,42	
გლიცინი	4,47	4,24	4,79	4,69	5,65	4,52	5,62	3,82	4,32	3,27	4,44	
ალანინი	11,86**	9,67	9,47	8,68	10,92	6,16	6,17	5,48	8,34	7,82	9,42	
კალინი	4,91; 14,3**	4,12	3,48	4,61; 13,1**	5,56	3,26	3,94	5,82	4,32	3,65	3,75	
მეთიონინი	3,17; 2,3*; 4,1**	2,85	2,16	2,31; 1,2*; 4,6**	1,47	1,50	1,50	1,86	2,45	2,42	2,85	
ლეუცინი	10,82	9,45	8,43	7,36;	6,65	6,32	7,24	8,55	9,34	7,32	8,85	
იზოლეუცინი	2,44	1,78	1,54	0,85	1,16	2,30	1,53	1,12	0,87	1,52	1,74	
ლეიცინი+იზოლეიცინი	34,4**			37,7**								
თიროზინი	1,32	3,21	2,60	2,16	3,46	3,28	2,70	1,82	1,87	1,17	4,24	
ფენილალანინი	176; 7,4**	2,81	5,03	2,85; 9,7**	2,85	2,31	2,29	2,53	3,15	2,87	3,24	
ტრიპტოფანი	2,9**			3,4**								

ბიოენერგოაქტივატორების გაკლენა სიმინდის ქიმიურ
შედგენილობაზე მეორე თაობაში

მარკენებლები, %	დამუშავების სახე				
	საკონტროლო	ბიორაგი, %		ბიოკარი, %	
		3	10 ⁻¹	1	10 ⁻¹
სინესტე	10,1	11,7	11,7	10,1	10,6
პროტეინი	9,20	10,54	10,76	9,88	9,66
ცხიმი	3,56	4,74	4,53	4,03	3,92
ნაცარი	0,94	1,22	1,14	1,27	1,14
კაროტინი, მგ/კგ	6,36	6,25	6,75	7,85	7,18
ამინმჟავები, გ/კგ					
ლიზინი	3,24	6,42	4,52	4,45	5,29
ჰისტიდინი	2,45	1,84	1,85	1,24	1,85
არგინინი	3,24	2,55	2,87	3,85	1,24
ასპარაგინის მჟავა	7,72	7,51	5,62	4,42	4,75
თრეონინი	3,46	1,83	1,65	4,45	3,24
სერინი	3,53	3,48	2,64	5,73	2,57
გლუტამინის მჟავა	10,57	10,63	9,64	10,72	8,84
გლიცინი	5,57	4,46	4,64	4,57	4,56
ალანინი	7,64	8,43	10,12	8,05	7,43
ვალინი	4,45	3,26	4,15	3,71	4,55
მეთიონინი	3,20	2,31	2,49	1,75	2,15
იზოლეიციანი	2,44	1,85	2,37	0,75	1,75
ლეიციანი	8,25	6,21	10,54	8,21	7,13
თიროზინი	3,50	2,32	1,75	2,16	1,28
ფენილალანინი	4,26	3,35	2,13	2,18	2,54



ნახ. 1. ბიოენერგოაქტივატორის მოქმედება სიმინდის ფოთლებს ხარისხზე (იენისი-სექტემბერი)

— — — — — საცდელი მცენარე
 - - - - - საკონტროლო მცენარე

ბიოენერგოაქტივატორით შესაძლებელია მარცვლოვანთა ცილების ხარისხის გაუმჯობესება. ყველაზე გავრცელებული მარცვლოვანი კულტურების – ხორბლის, ქერისა და სიმინდის ცილები გამოირჩევიან შეუცვლელი ამინომჟავას – ლიზინის დაბალი შემცველობით. ასეთი მარცვლის კვებითი ღირებულება არ არის მაღალი. ცხოველთა რაციონში ლიზინის დამატებით წონის ნამატი აღწევს 50%-ს. აშშ-ში საკვების ბალანსირებას აღწევენ სოიას საშუალებით, რომლის თესლი შეიცავს ლიზინს დიდი რაოდენობით. ბიოენერგოაქტივატორის საშუალებით ქერსა და სიმინდში ლიზინის შემცველობის გადიდებით შესაძლებელია საკვების დანახარჯის მკვეთრად შემცირება, რაც დიდ ეკონომიკურ ეფექტს მოგვცემს.

ბიოენერგოაქტივატორის ზემოქმედებით ტოპინამბურის (მიწაეაშლა) ფოთლებში საერთო ცილის შემცველობა (მშრალ წონაზე გადაანგარიშებით) 15,5-იდან 16,6%-მდე იზრდება, ძირითადად გლობულინების ხარჯზე (ცხრ. 13).

ცხრილი 13

ცილის ცალკეული ფრაქციის შემცველობა ტოპინამბურის ფოთლებში

ცილის ფრაქციები	საკონტროლო	ბიორაგით დამუშავებული
ალბუმინები	10,7	10,6
გლობულინები	3,5	4,8

ცილის ხარისხის შეფასებისათვის მნიშვნელოვან ინფორმაციას იძლევა ცილის ფუნქციათა ანალიზი. ქრომატოგრაფიული სპექტრი გვიჩვენებს, რომ ბიოენერგოაქტივატორის მოქმედებით ძირითადად იცვლება ალბუმინების დაბალმოლეკულური პეპტიდების ფრაქცია (ნახ. 2,3) და გლობულინების ფრაქციის როგორც მაღალმოლეკულური, ისე დაბალმოლეკულური პეპტიდები.



ნახ. 2. ტოპინამბურის ფოთლების ალბუმინების ფრაქცია

ა) საკონტროლო, ბ) ბიორაგით დამუშავებული



ნახ. 3. ტოპინამბურის ფოთლების გლობულინების ფრაქცია

ა) საკონტროლო, ბ) ბიორაგით დამუშავებული

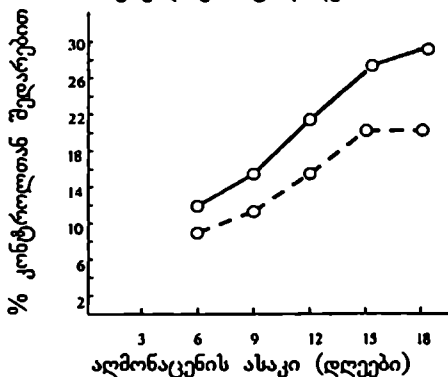
საკვებ ელემენტთა შეთვისებას უპირველესად განსაზღვრავს მცენარეების მიერ მათი შთანთქმა, ვიდრე მათი შემცველობა ნიადაგში.

ბიოენერგოაქტივატორი გავლენას ახდენს წყლის, მინერალურ და ორგანულ ნივთიერებათა შეღწევალობაზე. უჯრედის შეღწევალობა – ეს ცოცხალი მატერიის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი თვისებაა, რომელიც განსაზღვრავს გარემოსთან მისი ურთიერთქმედების ხასიათს. იგი ასევე აძლიერებს გლუკოზის შეღწევალობას მემბრანაში.

მცენარეთა ზრდის რეგულაციის ერთ-ერთ ძირითად მარკენებელს

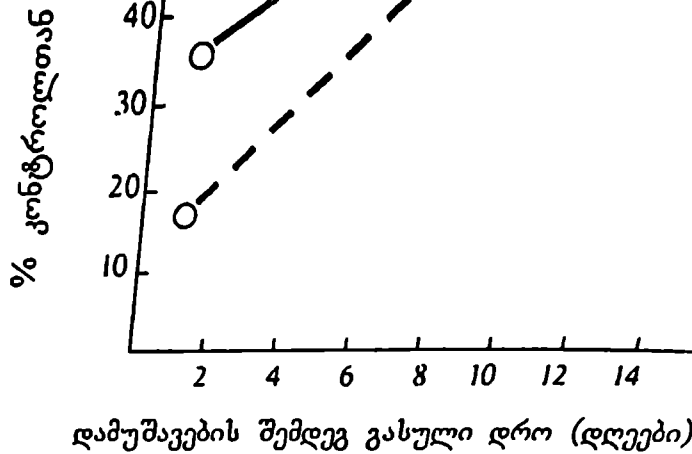
წარმოადგენს აზოტის შეთვისების მეტაბოლიტური სტატუსი. ვეგეტაციის ადრეულ სტადიებზე პარკოსანთა აზოტოვან მეტაბოლიზმში განმსაზღვრელ როლს ასრულებს აზოტოვან ნაერთთა არაორგანული ფორმების ასიმილაციის პროცესები.

ლობიოზე ჩატარებული ექსპერიმენტებით დადგენილია, რომ ბიოენერგოაქტივატორი ადვილად იჭრება როგორც თესლში, ისე ფოთლების ქსოვილში და ახდენს სარეზერვო მექანიზმების გააქტიურებას, რაც გამოიხატება არა მარტო ნიადაგიდან, არამედ ატმოსფეროდან საკვებ ელემენტთა შეთვისების უნარის გააქტიურებით. მაგალითად, ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარით ლობიოს თესვისწინა დამუშავება, ისევე როგორც პირველადი ფოთლების დასველება, იწვევს ნიტრატების ასიმილაციის საკვანძო ფერმენტ ნიტრატრედუქტაზის აქტივობის მკვეთრ ზრდას და ცილის აკუმულაციის გაძლიერებას (ნახ. 4,5), რაც მიუთითებს მცენარეული ორგანიზმის სარეზერვო შესაძლებლობათა არსებობაზე. ეს კი იწვევს მცენარეთა მოსავლიანობისა და ხარისხობრივი მაჩვენებლების მნიშვნელოვან გადიდებას.



ნახ. 4. ბიორაგით დამუშავებული თესლებისაგან აღმოცენებული ლობიოს პირველად ფოთლებში (ვეგეტაციის მე-6 დღიდან) ნიტრატრედუქტაზის აქტივობა და ცილის შემცველობა

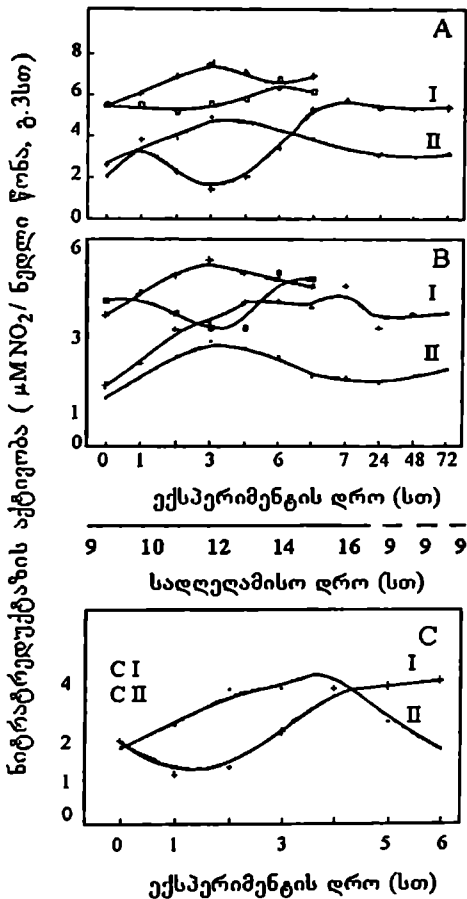
———— ნიტრატრედუქტაზის აქტივობა
 - - - - - ცილის შემცველობა



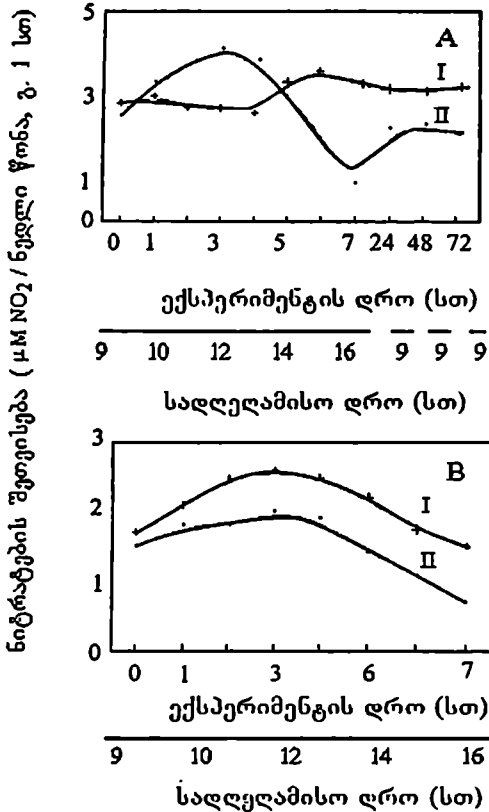
ნახ. 5. ლობიოს აღმონაცენთა ბიორაგით დამუშავებულ ჰირველად ლებში ნიტრატრედუქტაზის აქტიუობა და ცილის შემცველობა (აღმონაცენის ასაკია 6 დღე)

———— ნიტრატრედუქტაზის აქტიუობა
 - - - - - ცილის შემცველობა

შემდგომი გამოკვლევებით შესწავლილ იქნა ბიოენერგოაქტიუვატორის შეღწევალობის ეფექტი და მისი გავლენა ნიტრატების შეთვისებაზე ლობიოს კულტურაში. ინფილტრაციის შემდეგ ფოთლები გამოკვებულ იქნა ჰოვლანდის საკვები ხსნარით, რომელიც არ შეიცავდა ნიტრატებს. პრეპარატის ზეგავლენით ადგილი აქვს ნიტრატრედუქტაზის ენზიმური აქტიუობისა და ნიტრატების შეთვისების დროებით დათრგუნვას (ნახ. 6), რაც განპირობებულია ბიოენერგოაქტიუვატორის აზომეტაბოლიტის წარმოქმნით (ნახ. 7).



ნახ. 6. ნიტრატრედუქტაზის აქტივობა ინტაქტურ მცენარეთა ფოთლებში (A,B) და ვაკუუმ-ინფილტრირებულ იზოლირებულ ფოთლებში (C); A,C - ინკუბაცია 5მM ნატრიუმის ნიტრატის შემცველ ხსნარში, B - ინკუბაცია 3მოლანდის ხსნარში; (+, x) - აქტივობა in vivo, (O, *, □) - in vitro, (*, □) - აქტივობა in vitro ფოთლის ჰომოგენატში, რომელიც შეიცავს საკონტროლო და ბიორაგით დამუშავებულ მცენარეთა ექსტრაქტს (9:1); (□)-ნიტრატებზე აღმოცენებული ბიორაგით დამუშავებული მცენარეები, (*) - ჰოვლანდის ხსნარზე აღმოცენებული. I - ბიორაგით დამუშავებული, II - საკონტროლო მცენარეები.



ნახ. 7. ნიტრატის შეთვისება ფოკლანდის ინკუბაციური არიდან, რომელიც $5\mu\text{M}$ კონცენტრაციის ნატრიუმის ნიტრატს შეიცავს: A - ინკუბაცია საკონტროლო ხსნარში, B - ინკუბაცია $0,25\mu\text{M}$ ნატრიუმის ვოლფრამატის შემცველ ხსნარში. I - ბიორაგით დამუშავებული, II - საკონტროლო მცენარეები

ჩვენ მიერ გამოთქმულ იქნა ჰიპოთეზა ცოცხალ ორგანიზმებში გლუკოზისაგან ბიოენერგოაქტივატორების ბიოგენეზის შესახებ, რაც დამტკიცებულ იქნა კვადრატულ-ტალღური პოლაროგრაფიით. ნიშანდებული ატომების მეთოდის გამოყენებით ნაჩვენებია, რომ ბიოენერგოაქტივატორები წარმოიქმნებიან ფოტოსინთეზის პრო-

ცესში, რომლებიც თავის მხრივ, აქტიურად მონაწილეობენ შაქრების, ორგანულ მჟავათა და ამინომჟავათა ბიოსინთეზში. შაქრის ჭარხლის ფოთლებისაგან გამოყოფილ იქნა ფოტოსინთეზის პროცესში წარმოქმნილი ბიოენერგოაქტივატორები და განისაზღვრა მათი რადიაქტივობა სცინტილაციური მეთოდით. შაქრის ჭარხლის ფოთლების მიერ ფოტოსინთეზის პროცესში შეთვისებული $^{14}\text{CO}_2$ -ის ნახშირბადი სწრაფად აღმოჩნდა ჩართული ბიოენერგოაქტივატორებში (ცხრ. 14), რაც ფოტოსინთეზის პროცესში მათ უშუალო წარმოქმნაზე მიანიშნებს.

ცხრილი 14

შაქრის ჭარხლის ფოთლების მიერ სინათლეზე შეთვისებული $^{14}\text{CO}_2$ -ის ნახშირბადის განაწილება ნიუთიერებათა ფრაქციებში

ექსპო- ზიცია, წუთი	ფრაქციების ჯამური რადიაქტი- ვობა, ათასი იმპ/წთ/გ	ფრაქციების ჯამური რადიაქტივობა, %			
		შაქ- რები	ამინ- მჟავები	დი- და ტრიკარბონ- მჟავები	ბიოენერგო- აქტივატორები
1	270	41,0	18,1	21,7	19,2
10	1980	46,3	16,7	19,4	17,6
30	3260	49,1	14,0	19,0	17,9
60	4610	54,6	15,2	14,1	16,1
300	12540	61,7	13,2	10,0	15,1

ბიოენერგოაქტივატორების გარდაქმნის შესწავლის მიზნით, ერთნაირი მოცულობისა და ხვედრითი რადიაქტივობის მქონე ბიოენერგოაქტივატორების ხსნარში მოთავსებულ იქნა ლობიოსა და სიმინდის ნაზარდთა ფესვები. ექსპერიმენტები ჩატარდა სინათ-
ლესა და სიბნელეში. 5-საათიანი ექსპოზიციის ექსპერიმენტების მცენარეთა ერთი ჯგუფი $^{14}\text{CO}_2$ -ის ატმოსფეროდან განთავი-
სუფლების შემდეგ დატოვებულ იქნა ბუნებრივ პირობებში. გარ-
კვეული პერიოდის გასვლის შემდეგ ფოტოსინთეზის პროცესში
წარმოქმნილი ბიოენერგოაქტივატორების რადიაქტივობა მნიშ-
ნელოვნად შემცირდა. 24 საათის შემდეგ, როგორც სინათლეზე,
ისე სიბნელეში, მათი საწყისი რადიაქტივობა დაახლოებით განა-

ხევრდა (ცხრ. 15). სინათლეზე, სიბნელესთან შედარებით, შეინიშნება აღნიშნულ ნაერთთა რადიაქტიური ნახშირბადის რამდენადმე უფრო აქტიური ხარვევა.

ცხრილი 15

მცენარეთა ფოთლებში ფოტოსინთეზის დროს $^{14}\text{CO}_2$ -ისგან წარმოქმნილი ბიოენერგოაქტივატორების რადიაქტივობა

ექსპოზიცია, საათი	რადიაქტივობა, ათასი იმპ/წთ/გ					
	ჭარხალი		ლობიო		სიმინდი	
	სინათლე	სიბნელე	სინათლე	სიბნელე	სინათლე	სიბნელე
5 ($^{14}\text{CO}_2$ -ის არეში)	1870	—	2240	—	2100	—
3 ($^{14}\text{CO}_2$ -ის არიდან განთავისუფლების შემდეგ)	1765	1780	2030	2020	1920	1950
6 (")	1510	1520	1780	1810	1710	1700
10 (")	1310	1330	1470	1500	1400	1420
24 (")	920	945	1050	1080	980	990

ლობიოსა და სიმინდის ნახარდებზე ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა, რომ ბიოენერგოაქტივატორების ნახშირბადის იზოტოპი აქტიურად ერთვება შაქრების, ამინმჟავების, დი- და ტრიკარბონმჟავების ბიოსინთეზში. მათი რადიაქტიური ნახშირბადის მნიშვნელოვანი ნაწილი საკვლევი მცენარეების ფოთლებისაგან გამოიყო $^{14}\text{CO}_2$ -ის სახით, განსაკუთრებით სიბნელეში. სინათლეზე გამოყოფილი $^{14}\text{CO}_2$ -ის შედარებით დაბალი რადიაქტივობა შეიძლება გამოწვეული იყოს მისი აქტიური რეფიქსაციით, რასაც ადასტურებს აგრეთვე სინათლეზე, სიბნელესთან შედარებით, შაქრების ფრაქციის მაღალი რადიაქტივობა (ცხრ. 16). ბიოენერგოაქტივატორების რადიაქტიური ნახშირბადი სიბნელეში უფრო ადვილად გადადის ფოთლებში ლობიოსა და სიმინდის ფესვებიდან, ვიდრე სინათლეზე. ^{14}C -ის განაწილების მხრივ ნივთიე-

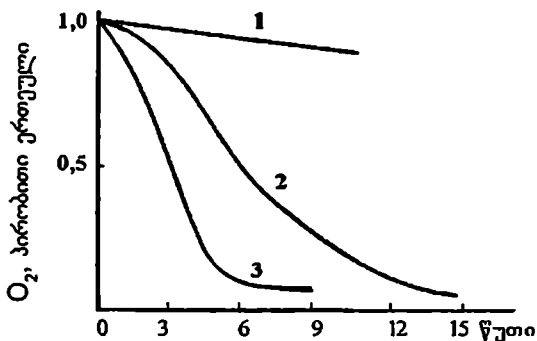
რებათა ფრაქციებში აღნიშნულ მცენარეებს შორის დიდი სხვაობა არ შეინიშნება, მაგრამ გამოყოფილი $^{14}\text{C}\text{O}_2$ -ის რადიაქტივობის მხრივ მათ შორის აშკარა განსხვავებაა. კერძოდ, სინათლეზე ლობიოს ფოთლებიდან გამოყოფილი CO_2 -ის რადიაქტივობა სამჯერ სჭარბობს სიმინდის ფოთლებიდან გამოყოფილი CO_2 -ის რადიაქტივობას, რაც შესაძლებელია გამოწვეული იყოს ლობიოს, როგორც C_3 -მცენარის, ფოტოსუნთქვის მაღალი აქტივობით. მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, ბიოენერგოაქტივატორები აქტიურად გარდაიქმნებიან როგორც C_3 -, ისე C_4 -მცენარეებში.

ცხრილი 16

ბიოგენური ბიოენერგოაქტივატორების ნახშირბადის იზოტოპის (^{14}C) განაწილება ლობიოსა და სიმინდის აღმონაცენთა ფრაქციებში (ნიშანდებული ბიოენერგოაქტივატორებით კვება წარმოებდა ფესვების საშუალებით; ექსპოზიცია 10 სთ)

ქულ- ტურა	ცდის ვარიანტი	საკვლევი ობიექტი	ფრაქციათა ჯამური რადიაქტივობა, ათასი იმპ/წთ/გ	ფრაქციათა ჯამური რადიაქტივობა, %			CO_2
				შაქრები	ამინმუა- კები	ლი- და ტრიკარ- ბონმუაეები	
ლობიო	სინათლე	ფესვი	1430	25,8	37,4	36,8	—
		ფოთოლი	1040	22,8	23,8	40,7	12,7
	სიბნელე	ფესვი	920	19,5	39,2	41,3	—
		ფოთოლი	1270	8,4	18,5	38,6	34,5
სიმინდი	სინათლე	ფესვი	1350	24,3	36,4	39,3	—
	ფოთოლი	1120	26,5	31,9	37,4	4,2	
	სიბნელე	ფესვი	940	21,1	38,2	40,7	—
		ფოთოლი	1410	8,7	36,4	31,3	23,6

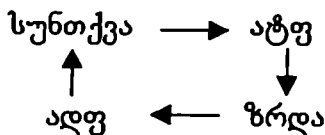
ბიოენერგოაქტივატორი აძლიერებს სუნთქვის ინტენსივობას. მაგალითად, იგი ზრდის ალვის ხის (*Populus nigra* L.) ფოთლების სუნთქვის ენერგიას. სუნთქვა ერთადერთი გზაა მცენარეთა დასაკმაყოფილებლად საკვებითა და ენერგიით დღე-ღამის ბნელ მონაკვეთში. ესაა მწვანე მცენარეთა უქლოროფილო ორგანოებისა და ქსოვილების კვების მთავარი გზა.



ნახ. 8. გლუკოზისა და რაგილის გავლენა სუნთქვის პროცესზე საფუერის (*Saccharomyces cerevisiae*) ინტაქტურ უჯრედში: 1 - საფუერის 1%-იანი სუსპენზია 0,9%-იან KCl-ში, ნმლ; 2 - გლუკოზა, 2,5მგ; 3 - რაგილი, 2,5მგ. ჰირობით ერთეულად მიჩნეულია ჟანგბადის საერთო შემცველობა საინკუბაციო არეში

პოლაროგრაფიული მეთოდით შესწავლილ იქნა ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა მიკროორგანიზმების სუნთქვით პროცესზე. გლუკოზისა და ბიოენერგოაქტივატორის ერთობლივი მიწოდებისას მეტაბოლიტურ პროცესში ჯერ ბიოენერგოაქტივატორი ერთვება, ხოლო შემდეგ - გლუკოზა. როგორც მე-8 ნახაზიდან ჩანს, ბიოენერგოაქტივატორის სუბსტრატად გამოყენების შემთხვევაში საფუერის (*Saccharomyces cerevisiae*) ინტაქტური უჯრედების მიერ ჟანგბადის მოხმარება ბევრად მაღალია, ვიდრე გლუკოზის გამოყენებისას. ასევე ნაჩვენებია, რომ ბიოენერგოაქტივატორი ერთვება ობის სოკო *Aspergillus niger*-ის სუნთქვით ჯაჭვში და წარმოადგენს ნახშირბადის ერთადერთ წყაროს მისი ზრდა-განვითარებისათვის.

სუნთქვა საკვებითა და ენერგიით მცენარეთა უზრუნველყოფის ერთადერთი გზაა დღე-ღამის ბნელ მონაკვეთში. იგი ძირითადია მწვანე მცენარეთა უქლოროფილო ორგანოებისა და ქსოვილების კვებაში. სუნთქვას ცენტრალური ადგილი უკავია ცოცხალი უჯრედის ნივთიერებათა ცვლის ყველა კომპლექსში. სწორად მიმდინარე სუნთქვის პროცესი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს დაავადებებისა და მავნებლების წინააღმდეგ. სუნთქვის ენერგიას მცენარე ეფექტიანად იყენებს სათადარიგო ორგანოებში სხვადასხვა ორგანულ ნივთიერებათა (ცილა, სახამებელი, ცხიმები და სხვ.) წარმოსაქმნელად და დასაგროვებლად. ყოველივე ამის გამო სუნთქვის პროცესს მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს მცენარეთა საერთო პროდუქტიულობის უზრუნველყოფაში, მათ მდგრადობაში გარემოს არახელსაყრელი პირობების მიმართ. ამიტომ დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს მცენარეებში სუნთქვის პროცესების რეგულაციის საკითხის შესწავლას. სუნთქვის სტიმულაციას თან უნდა ახლდეს მაკროერგული ფოსფატების, ასევე ამინმჟავების, აზოტოვანი ფუძეებისა და მათი რიბოზიდების სინთეზისათვის აუცილებელ წინამორბედ ნივთიერებათა წარმოქმნის სიჩქარის გაზრდა. სუნთქვის ენერგიის დაგროვებაში უნივერსალური როლი მიუძღვის ადენოზინტრიფოსფორმჟავას მოლეკულას (ატფ). ბიოენერგოაქტივატორები ააქტიურებენ ადენოზინტრიფოსფატაზას. შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ მათი ზემოქმედებით იზრდება ატფ-ისა და ადფ-ის (ადენოზინდიფოსფორმჟავა) ურთიერთგარდაქმნის ციკლის მუშაობის ინტენსივობა:



ამგვარად, სუნთქვის სტიმულაცია შესაძლებელია განხორციელდეს როგორც პრეპარატის პირდაპირი მოქმედებით, ისე ირიბად.

მცენარეთა შინაგანი მექანიზმების ბუნების გაგებას, გარეშე ფაქტორებზე მათი მოქმედების დამოკიდებულებას აქვს როგორც

თეორიული, ისე დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა, რომელიც მდგომარეობს რეგულატორული მექანიზმების მართვის რაციონალური გზების დამუშავებაში, ფერმენტთა და სხვა ფიზიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა სინთეზის პროცესების და, შესაბამისად, ნივთიერებათა ცვლის მიზანმიმართულ ზემოქმედებაში. ეს გზა, უდავოდ, ყველაზე პერსპექტიულია მცენარეთა ზრდის მაღალეფექტიან რეგულატორთა და არახელსაყრელი პირობებისადმი მდგრად მაღალპროდუქტიულ მცენარეთა შესაქმნელად.

მერისტემის მეტაბოლიზმი ყველაზე საინტერესო ობიექტია ახალ ფიზიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა ზემოქმედების მექანიზმის თვალსაზრისით, რადგანაც ისინი წარმოადგენენ ახალგაზრდა ქსოვილებს, რომელთა მთავარი ფუნქციაა დაყოფის გზით ახალი უჯრედების წარმოქმნა.

გასაყოფი მერისტემული უჯრედების ცილოვანი ცვლის თავისებურებას წარმოადგენს ცილების დაშლის პროცესის შენელება, რაც განპირობებულია პროტეოლიტურ ფერმენტთა შედარებით დაბალი აქტივობით. ამ დროს მრავალ ფერმენტთა აქტივობა უჯრედებში დაბალია, ვიდრე ზრდის სხვა ფაზებში.

მერისტემულ უჯრედებში სახამებლის დაგროვების საჩქარე საკმაოდ მაღალია, რასაც თან ახლავს ხსნადი ნახშირწყლებისა და ამინმჟავების შედარებით დაბალი შემცველობა უჯრედის ცილის ერთეულზე. მერისტემა ნახშირწყლებიდან ძირითადად საქაროზას შეიცავს. ფერმენტთა დაქვეითებული აქტივობითა და სუბსტრატით არასაკმარისი უზრუნველყოფით უნდა აიხსნას ცილის შედარებით ნელი სინთეზი და სუნთქვის დაბალი სიჩქარე.

მერისტემული უჯრედი გამოირჩევა ჟანგბადის უფრო დაბალი შთანთქმით, ამასთან, გამოყოფილი ნახშირორჟანგის რაოდენობა შთანთქმული ჟანგბადის რაოდენობას ჭარბობს და სუნთქვის კოეფიციენტი ერთზე მეტია.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, მერისტემაზე აქტიურ ნივთიერებათა ზემოქმედების კვლევა აქტუალურ ამოცანას წარმოადგენს. ჩვენ მიერ შესწავლილ იქნა ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა მერისტემული უჯრედების მიტოზურ აქტივობაზე (ცხრ. 17).

ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა უჯრედის მიტოზურ აქტივობაზე

ვარიანტი	გამოკვლულ უჯრედთა რაოდენობა	მიტოზების რაოდენობა	MI, %	განმეორება	საიმედოობის კოეფიციენტი
1. საკონტროლო	3355	136	40,54	9	3,50
2. ბიოკარი	4889	245	50,11	10	2,82
3. ბიორაგი	5639	236	63,18	7	2,78
4. ბიონალი	5936	295	49,60	10	2,95
5. ემარაგი	2806	226	80,54	8	3,42
6. რაგილი	3807	246	60,87	10	2,47
7. ჰეტეროაუქსინი	2884	221	71,64	10	4,01
8. C-ვიტამინი	4680	240	51,28	10	3,07

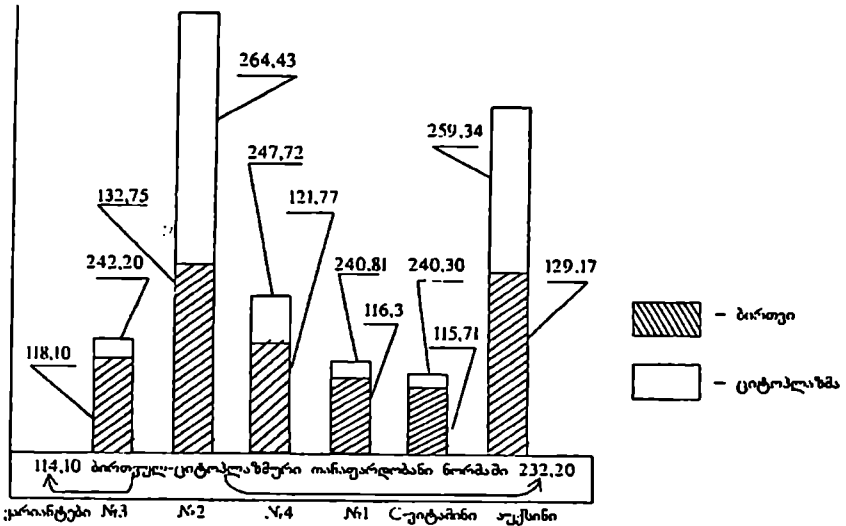
მცენარეულ უჯრედებში მიტოზის ნორმალური მიმდინარეობისათვის (განსაკუთრებით C_1 და C_2 -უჯრედული ციკლის პერიოდში) აუცილებელია აუქსინი. იგი ააქტიურებს და ხელს უწყობს რნმ-ისა და ცილების სინთეზს. ამიტომ, როგორც ცხრილიდან ჩანს, ამ ტესტით ბიოენერგოაქტივატორთა აქტივობის გამოსაყვლენად დაყენებულ იქნა ორმაგი კონტროლი, ე.ი. უჯრედები პარალელურად დამუშავდა ეგზოგენური აუქსინითაც, რომლის აქტივობასაც ბევრად გადააჭარბა მე-5 ვარიანტმა.

ამგვარად, ბიოენერგოაქტივატორები ცვლიან მერისტემული უჯრედების მიტოზურ აქტივობას და ზრდიან მათ მიტოზურ ინდექსს. ბიოენერგოაქტივატორების აქტივობა განპირობებულია როგორც მათი ქიმიური ბუნებით, ისე ბიოლოგიური ობიექტის საპასუხო რეაქციით.

უმრავლეს ორგანიზმთა სიდიდე განისაზღვრება მისი შემადგენელი უჯრედების საერთო რაოდენობით. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, უჯრედული დაყოფის გზით ცოცხალი ნივთიერების ზრდა მიმდინარეობს გეომეტრიული პროგრესიით, რასაც ხშირად თან ახლავს საერთო მოცულობის შესაბამისი გადიდება. ეს შემდეგნაირად შეიძლება გამოისახოს:

$$\frac{M_b}{M_c} \quad \frac{2M_b}{2M_c} \quad \frac{3M_b}{3M_c} \text{ და ა.შ.}$$

სადაც, M_b – ბირთვის მასაა, M_c – ციტოპლაზმის მასა. ორივე მასა იმყოფება ოპტიმალური წონასწორობის პირობებში, რომელსაც ბირთვულ-პლაზმური შეფარდება ეწოდება. შესაძლებელია ამ თანაფარდობის ვარირება გარკვეულ ზღვრებში, რომლის გადაჭარბება გარდაუვალად იწვევს უჯრედის ფიზიოლოგიის მნიშვნელოვან დარღვევას.



ნახ. 9. ბიოენერგოაქტივატორებით დამუშავებული ღობიოს თესვებში ბირთვულ-ციტოპლაზმურ თანაფარდობათა დიაგრამა

ეს წონასწორული მდგომარეობა განისაზღვრება არა მარტო უჯრედის აღნიშნული კომპონენტების მოცულობათა თანაფარდობით, არამედ სხვადასხვა ქიმიურ ნივთიერებათა შემცველობის თანაფარდობითაც.

ბიოენერგოაქტივატორით თესვების დამუშავებისას ყველა შემთხვევაში იცვლება როგორც ბირთვების მოცულობა, ისე ბირთ-

ვულ-ციტოპლაზმური თანაფარდობანი ნორმასთან შედარებით, ე.ი. შესაბამისად იცვლება როგორც ბირთვების, ისე ციტოპლაზმის მოცულობა (ნახ. 9).

მცენარეულ ორგანიზმებზე ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ზემოქმედების ეფექტთა კვლევის პროცესში ერთ-ერთ მთავარ რგოლს წარმოადგენს იმ ბიოპოლიმერთა კვლევა, რომლებიც მონაწილეობენ უჯრედის გენეტიკური და ენერგეტიკული აპარატის პროცესებში. ამიტომ მნიშვნელოვანი როლი ეკუთვნის ისეთ ბიოპოლიმერებს, როგორიცაა ნუკლეინის მჟავები და ფერმენტები (კერძოდ ატფ-აზა).

შესწავლილ იქნა სხვადასხვა პრეპარატით დამუშავების შემდეგ

ცხრილი 18

წინასწარი ქიმიური დამუშავების შემდეგ მცენარის უჯრედებში ნუკლეინის მჟავების ჯამური სიდიდის რაოდენობრივი განსაზღვრა

ვარიანტი	გამოკვლეულ უჯრედთა რაოდენობა	უჯრედების ოპტიკური სიმკვრივე	ნუკლეინის მჟავების ჯამური სიდიდე	სხვაობა სტანდარტთან შედარებით	საიშვლობის კოეფიციენტი
1.საკონტროლო	1000	1,961	100	-	2,89
2.ბიორაგი	700	1,330	93,67	-6,3	4,81
3.ბიოგლარი	400	1,713	97,48	-2,52	3,30
4.ემარაგი	800	0,868	89,02	-10,98	2,87
5.ბიოტონი	600	1,186	92,23	-7,77	4,32
6.პენტარაგი	500	1,554	95,88	-4,12	6,82
7.ემატონი	400	0,325	83,63	-16,37	3,55
8.არკარი	500	1,730	87,65	-12,35	3,16
9.რაგილი	800	1,649	96,52	-3,48	3,75
10.ჰეტეროაუქსინი	400	1,613	96,49	-3,51	4,07

თესლის ძირების მერისტემაში ნუკლეინის მჟავების რაოდენობრივი შემცველობა ჩვენ მიერ მოდიფიცირებული ციტოფოტომეტრული მეთოდით (ცხრ. 18 და 19).

ცხრილი 19

თესლების წინასწარი ქიმიური დამუშავების შემდეგ მცენარის უჯრედებში რნმ-ის რაოდენობრივი განსასჯლრა

ვარიანტი	გამოკლულ უჯრედთა რაოდენობა	უჯრედების ოპტიკური სიმკვრივე	რნმ-ის რაოდენობრივი შემცველობა	სხვაობა სტანდარტთან შედარებით	საიმელობის კოეფიციენტი
1. საკონტროლო	900	26,363	100	-	3,45
2. ბიოკარი	500	17,84	79,38	-20,62	5,41
3. ბიოკარი-10	700	24,807	85,46	-14,54	4,30
4. ბიორავი	800	18,369	69,65	-30,35	3,62
5. სტარკარი	500	20,702	78,52	-21,48	2,29
6. ბიოტონი	600	21,327	84,50	-15,50	3,78

როგორც მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, დამუშავებულ უჯრედებში ყველა შემთხვევაში აღინიშნება ნუკლეინის მჟავების რაოდენობრივი შემცველობის ჯამური შემცირება სტანდარტთან შედარებით, რადგან უჯრედებში რნმ-ის შემცველობა წარმოადგენს შედარებით სტაბილურ სიდიდეს.

შეიძლება ვივარაუდოთ ორი პირველადი პროცესის არსებობა: 1. ცილოვანი სინთეზის ცვლილება, მნიშვნელოვან ფერმენტთა აქტივობაზე გავლენა და მემბრანების სატრანსპორტო თვისებების ცვლილება; 2. რნმ-ის სინთეზის გაძლიერებას წინ უძღვის ბიონერგოაქტივატორებით ზრდის აქტივაცია, რომლის ხარისხი გარკვეულ დამოკიდებულებაშია ბიონერგოაქტივატორის კონცენტრაციასთან.

აქედან გამომდინარეობს, რომ ზრდის საწყისი აქტივაციისთვის აუცილებელი არ არის ბიონერგოაქტივატორებით ცილების სინთეზის სტიმულირება და მას მნიშვნელობა აქვს პროცესის უფრო გვიანი ეტაპებისათვის.

მცენარეული ქსოვილები შეიცავს რამდენიმე ფერმენტს, რომლებიც იწვევენ ატფ-ის ჰიდროლიზს. ზოგიერთი მათგანი წარმოადგენს მჟავა ან ტუტე ფოსფატაზას, სხვები მონაწილეობენ ბიოსინთეზურ პროცესებში. მცენარეულ ქსოვილებში აღმოჩენილია აგრეთვე ატფ-აზები, რომლებიც დაკავშირებული არიან იონთა აქტიურ ტრანსპორტთან. ამიტომ უჯრედზე ბიოენერგოაქტივატორების ზემოქმედების გასარკვევად დიდი მნიშვნელობა აქვს ატფ-აზის აქტივობასთან დაკავშირებული პროცესების შესწავლას.

ბიოენერგოაქტივატორის ზემოქმედებით ადგილი აქვს ლიზოსომური ატფ-აზის აქტივობის ინჰიბირებას (ცხრ. 20).

ცხრილი 20

ვარიანტი	კონცენტრაცია, %	ლიზოსომური ატფ-აზის აქტივობა, $\mu\text{M}/\text{წთ მგ ცილაზე}$	ლიზოსომური ატფ-აზის აქტივობა, %
საკონტროლო		0,211	100
ლუკრეაზინი	0,1	0,187	86
	0,01	0,200	95
	0,01	0,201	95

კონცენტრაციის მიხედვით ვარიანტების ერთმანეთთან შედარებით შეინიშნება დამოკიდებულება ნივთიერების კონცენტრაციის შემცირებასა და ინჰიბირების პროცესის ნორმასთან თანდათან მიახლოებას შორის, რაც მიუთითებს მცენარეულ უჯრედებში იონთა ტრანსპორტის პროცესზე პირდაპირი ან ირიბი გზით მოცემული ნივთიერების ზემოქმედებაზე.

წარმატებით შეიძლება ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენება მცენარეთა გასამრავლებლად *in vitro* პირობებში.

In vitro კულტივირებადი სინჯარის აქტინიდიის მიკროცლორტების საკვებ არეში შეტანილ იქნა ბიოენერგოაქტივატორი (100 მგ/ლ). ექსპერიმენტის შედეგებმა გვიჩვენა ბიოენერგოაქტივატორის საკმაოდ დიდი ეფექტიანობა. იგი დიდ გავლენას ახდენდა როგორც ადვენტური კვირტების ინდუქციაზე, ასევე წარმოქმნილი კვირტების

სიმაღლეში ზრდის ინტენსიურობაზე საკონტროლოსთან შედარებით (ცხრ. 21). წარმოქმნილი კვირტები ხასიათდებოდა ლამაზი ჰაბიტუსითა და მუქი მწვანე შეფერილობის ფოთლებით, მაშინ როცა საკონტროლო საკვები არე განაპირობებდა სუსტი ღეროს მქონე მიკროფლორტების განვითარებას ღია მწვანე მოყვითალო ფერის ფოთლებით.

ცხრილი 21

ჩინური აქტინიდიის მიკროკვირტები	აპიკალური ყლორტების საშუალო რაოდენობა	ადვენტური კვირტების საშუალო რაოდენობა	კვირტების საშუალო სიმაღლე, მმ
საკონტროლო	0,9	1,5	2,6
ბიორაგი	7,7	8,2	9,5

უკანასკნელ პერიოდში დიდი ყურადღება ეთმობა ექსტრაცელულარულ ჰიდროფილურ ჰეტეროპოლისაქარიდ ქსანტანს (ჰოლისაქარიდი B-1459). ქსანტანი სპეციფიკური ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გამო ძვირფას მასალას წარმოადგენს კვების მრეწველობაში, მედიცინაში, ნავთობის მრეწველობაში (ჭაბურღილებიდან ნავთობისა და გაზის ამოსაღებად). ამ ძვირფასი ნივთიერების გამომუშავება ხდება მიკროორგანიზმ *Xanthomonas campestris*-ის მიერ. ბიოენერგოაქტივატორების საშუალებით ამ მიკროორგანიზმის პროდუქტიულობა მალღდება და მისი ბიომასა 60%-ით იზრდება.

ბიოენერგოაქტივატორი მცენარეთა დამცველი

ბიოენერგოაქტივატორი იწვევს ჰორმონთა წარმოქმნის კასკადურ ინდუქციას და უზრუნველყოფს მცენარეში მათ კორელაციურ ურთიერთობათა შეთანხმებულ მოქმედებას. იგი ზემოქმედებს

მეტაბოლიზმის სხვადასხვაგვარ სისტემებზე: ფოტოსინთეზზე, ცილის სინთეზზე, ნახშირწყლოვან ცვლაზე, გარემოდან მინერალურ ნივთიერებათა შეთვისებასა და მეორეულ ნივთიერებათა სინთეზზე. მისი მოქმედებით აქტიურდება სიმბიოზური აზოტფიქსაციის დონე. ნივთიერებათა ცვლის გააქტიურების ხარჯზე მცენარე ადვილად უმკლავდება მრავალ დაავადებასა და გარემოს არახელსაყრელ პირობებს. პრეპარატი ზრდის პროკარიოტულ ორგანიზმთა ანტი-მიკრობულ აქტივობას, რომლებიც მონაწილეობენ ნიადაგის ნაყოფიერების ფორმირებაში.

ბიოენერგოაქტივატორი იწვევს ზოგიერთი ფერმენტის (კატალაზა, პეროქსიდაზა) აქტივობის გაზრდას. ორგანიზმის დაცვით რეაქციებში დიდ როლს ასრულებენ ოქსიდაზები, რომლებიც შლიან მთელ რიგ მიკროორგანიზმთა ტოქსინებს. მაგალითად, კარტოფილში პეროქსიდაზის აქტივობა მკაცრ კორელაციაშია მცენარეთა მდგრადობასთან ფიტოფტორის მიმართ. ფერმენტული სისტემების აქტივობის გაზრდას უშუალოდ მოწმობს აგრეთვე საველე ცდებიც. ლობიოს (ჯიში „ცანავა-3“) თესვის წინ ნიადაგში წინასწარ იქნა შეტანილი სიმაზინი (8კგ/ჰა). მრავალი სარეველა და კულტურული მცენარე ძალიან მგრძობიარეა სიმაზინის მიმართ, სიმინდი კი გამოირჩევა დიდი მდგრადობით ამ ჰერბიციდისადმი. ეს იმით აიხსნება, რომ ფერმენტის მოქმედებით სიმაზინის დიდი ნაწილი მგრძობიარე მცენარეებში (პარკოსნებში), სიმინდისაგან განსხვავებით, ბევრად უფრო სუსტად იშლება არატოქსიკურ ნივთიერებად და ამიტომ ეს მცენარეები ამ ჰერბიციდის ზემოქმედებით იღუპებიან. როგორც მოსალოდნელი იყო, საკონტროლო (დაუმუშავებელი) ვარიანტი მთლიანად დაიღუპა, მაშინ როცა ლუკრეაზინით (ბიორაგის აქტიური ნივთიერება) და სხვა ბიოენერგოაქტივატორებით დამუშავებული ლობიოს აღმონაცენების დაზიანება მკვეთრად შემცირდა. უფრო მეტიც, შესაძრწევად გადიდდა მოსავლიანობა სიმაზინით დაუმუშავებელი სხვა ნაკვეთიდან მიღებულ მოსავალთან შედარებით (ცხრ. 22).

ბიოენერგოაქტივატორის ზემოქმედებით მცენარეში იზრდება სარეზერვო პოლისაქარიდების რაოდენობა. მაგალითად, ბიორაგით ლიმონის ნერგების დამუშავების შემდეგ ღეროებში სახამებლის

ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა ლობიოს („ცანაუა-3“) მდგრადობაზე სიმაზინის მიმართ (საქართველოს მიწათმოქმედების ინსტიტუტის მონაცემები, 1981 წ.)

ვარიანტი, კონცენტრაცია, %	აღმოცენება, %	1000 მარცვლის წონა, გ	საშუალო მოსავალი, ც/ჰა
საკონტროლო	0	480 (სიმაზინით დაუმუშავებელი ნაკეთიდან)	0
ლუკრეაზინი 10^{-1}	60	490	13,4
“ 10^{-2}	40	550	16,0
“ 10^{-3}	30	560	17,4
ბიოკარი 1	22,2	780	26,0
“ 10^{-1}	25	430	11,0
“ 10^{-2}	30	600	23,6
რაგილი $5 \cdot 10^{-3}$	55	680	20
“ $5 \cdot 10^{-4}$	40	610	25,2
ემარაგი $5 \cdot 10^{-3}$	40	560	23,4
“ $5 \cdot 10^{-4}$	32,5	700	26,0

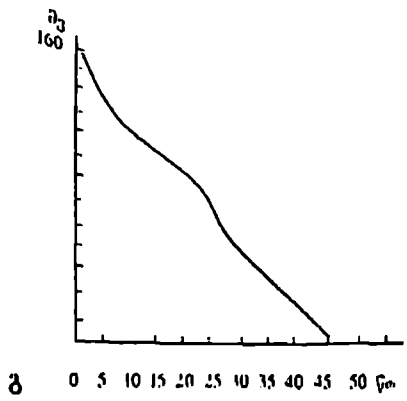
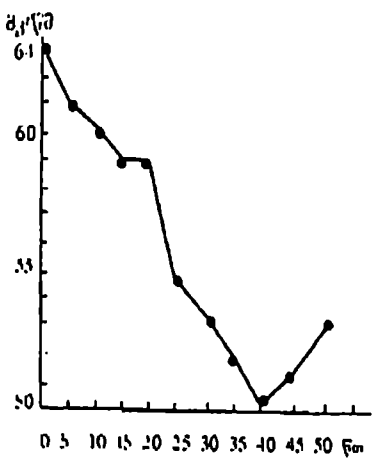
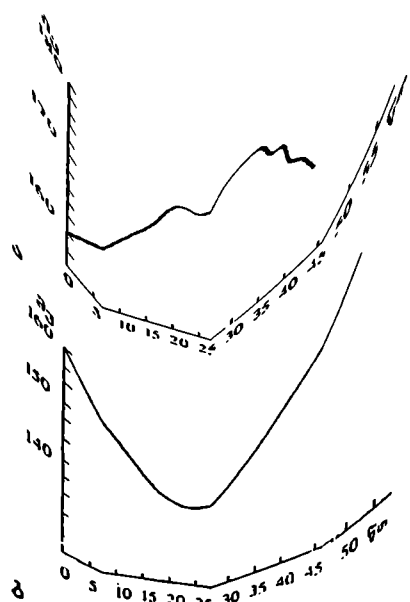
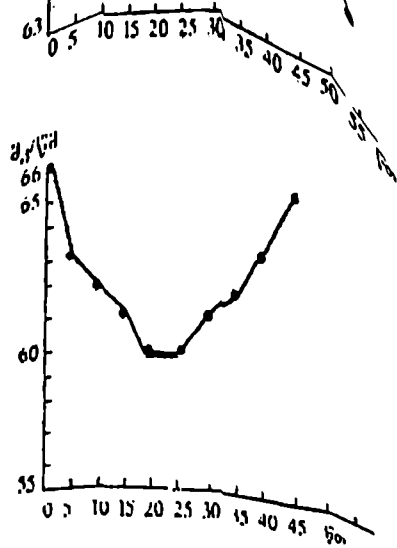
ბიოენერგოაქტივატორი იწვევს შიგაუჯრედული პროცესების სტიმულირებას. მისი ზეგავლენით იცვლება პროტოპლაზმისა და უჯრედის მემბრანის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები. მემბრანებში ლოკალიზებულია უჯრედის ბიოენერგეტიკული სისტემები (მცენარეულ უჯრედში ეს ის კომპლექსია, რომელიც ფოტოსინთეზს ახორციელებს). მასში თავმოყრილია უჯრედის ძირითადი ენერგეტიკული აპარატის — ატფ-ის გადამამუშავებელი ფერმენტული სისტემები. წყალმცენარის (*Nitella syncarpa*) უჯრედზე ბიოენერგოაქტივატორების (რაგილი, ბიორაგი) მოქმედება იწვევს პროტოპლაზმის მოძრაობის სიჩქარისა და მემბრანული პოტენციალის გაზრდას 25%-ით. შედარებით სუსტად მოქმედებს ემარაგი. ბიოენერგოაქტივატორები მცირე კონცენტრაციებში (10^{-5} გ/მლ) იწვევენ პროტოპლაზმის მოძრაობის სიჩქარისა და მემბრანული პოტენციალის გაზრდას 5–6მკ/წმ-ით და 15–17მვ-ით, შემდეგ კი

შეინიშნება მათი აღდგენა. უფრო მაღალი კონცენტრაცია (10^{-4} გ/მლ) პირველად იწვევს პროტოპლაზმის მოძრაობის სიჩქარისა და მემბრანული პოტენციალის შემცირებას 6–7 მკ/წმ-ით და 18–20 მკ-ით, 25–30 წთ-ის შემდეგ კი ეს პარამეტრები უბრუნდება საწყის დონეს. კონცენტრაციის შემდომი გაზრდა (10^{-3} გ/მლ) კი იწვევს პროტოპლაზმის მოძრაობის სიჩქარისა და მემბრანული პოტენციალის მხოლოდ შემცირებას მათი აღდგენის გარეშე (ნახ. 10). 10^{-2} გ/მლ კონცენტრაციის დროს აღვილი აქვს პროტოპლაზმის მოძრაობის შეწყვეტას, მემბრანის დეპოლარიზაციას, რასაც თან მოსდევს პლაზმოლიზი – უჯრედის დაღუპვა. პოლიმერული ბიოენერგოაქტივატორის პოლირამ-1-ის ოპტიმალური კონცენტრაცია, რომელიც იწვევს პროტოპლაზმის სიჩქარის სტიმულირებას, შეადგენს $5 \cdot 10^{-3}$ გ/მლ-ს, პოლირამ-2-ის – $5 \cdot 10^{-6}$ გ/მლ-ს, პოლირამ-3-ისა – $5 \cdot 10^{-4}$ გ/მლ-ს.

ეს პარამეტრები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ნივთიერებათა ცვლაში და ცოცხალი უჯრედის ცხოველმყოფელობის მაჩვენებელია. ბიოენერგოაქტივატორების მოქმედებით იზრდება უჯრედების სიცხევაძლეობა. აღნიშნული წყალმცენარე თბილისის ზაფხულის პირობებში (ივლისი-აგვისტო) ჩვეულებრივ იღუპება. ჩატარდა შემდეგი ექსპერიმენტი. ცალკეულ (20 ლ მოცულობის) აკვარიუმებში ზაფხულის პერიოდში დამატებულ იქნა პრეპარატების 100–100 მლ ხსნარი (10^{-1} %). აღმოჩნდა, რომ სექტემბრისათვის საკონტროლო ვარიანტის (დაუმუშავებელი) წყალმცენარეები დაიღუპა, ხოლო პრეპარატებით (ემარაგი და, განსაკუთრებით, რაგილი და ბიორაგი) დამუშავებულნი გადარჩნენ და ზრდა-განვითარების უნარი გამოავლინეს.

ბიოენერგოაქტივატორები ცვლიან რა პროტოპლაზმისა და უჯრედული მემბრანების ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებს, გავლენას ახდენენ წყლის, გლუკოზის და სხვა მინერალურ და ორგანულ ნივთიერებათა გამტარობაზე. უჯრედის გამტარობა ცოცხალ სისტემათა ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი თვისებაა, რაც განსაზღვრავს გარემოსთან მისი ურთიერთქმედების ხასიათს.

ბიოენერგოაქტივატორების ფიზიოლოგიური როლი ბევრადაა განპირობებული ასევე მათი მოქმედებით პროტოპლაზმის ფერ-



ნახ. 10. რაკილის სხედასხვა კონცენტრაციის გაულენა წუალმცენარის (*Nitella syncarpa*) უჯრედის პროტოპლაზმის მოძრაობის სიჩქარეზე და მემბრანულ პოტენციალზე.

ა) 10⁻⁵ გ/მლ, ბ) 10⁻⁴ გ/მლ, გ) 10⁻³ გ/მლ.

მენტულ სისტემაზე. თავის მხრივ, ეს ეფექტი გამოწვეულია ბიოენერგოაქტივატორების მოქმედებით შიგაუჯრდული მემბრანების მოლეკულურ ორგანიზაციაზე და გამტარობაზე და მასთან დაკავშირებულ ფერმენტულ სისტემათა ფუნქციაზე. ამიტომ ზრდის მარეგულირებელ მოქმედებასთან ერთად ისინი ასრულებენ მცენარეული ორგანიზმის განვითარების რეგულატორების როლს ზოგადად. მათთვის დამახასიათებელია პოლიფუნქციურობა. როგორც ზემოთ იყო ნაჩვენები, ბიოენერგოაქტივატორები ერთვებიან მცენარეთა სუნთქვით სისტემებში, მონაწილეობენ მცენარეებში სხვადასხვა პროცესთა რეგულაციაში, წამყვან როლს ასრულებენ გარემოს პირობებთან მცენარეთა ადაპტაციაში. ამიტომ შეიძლება დავასკვნათ, რომ ბიოენერგოაქტივატორები ამჟღავნებენ ჰორმონულ აქტივობას ან წარმოადგენენ ფიტოჰორმონთა ბიოსინთეზის წინამორბედებს, რაც ჩვენ მიერ ნაჩვენები იქნება სტრუქტურულ-რეკონსტრუქციული მეთოდის საშუალებით.

მცენარეთა მიკოპლაზმური დაავადებანი ფართოდ არის გავრცელებული და მნიშვნელოვან ზარალს აყენებენ სოფლის მეურნეობას. მიკოპლაზმური დაავადებები, ისევე როგორც ვირუსულნი, მათი გამომწვევი მიკროორგანიზმებისა და ინფექციის გავრცელების გზების სპეციფიკურობით მცენარეთა ისეთ დაავადებებს მიეკუთვნება, რომელთა მკურნალობა პრაქტიკულად შეუძლებელია.

შესწავლილ იქნა ბიოენერგოაქტივატორის გავლენა პომიდვრის (ჯიში “პერემოტა”) და წიწაკის (ჯიში “ბულგარული-79”) გამძლეობაზე მიკოპლაზმური დაავადების მიმართ. როგორც 23-ე და 24-ე ცხრილებიდან ჩანს, პრეპარატი დამუშავებისას იზრდება თესვების გაღვივების ენერგია და აღმოცენების უნარი. ასევე უმჯობესდება ჩითილების ბიომეტრული მაჩვენებლებიც. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ფესვების ძლიერი განვითარება, ღეროს სიგრძისა და დიამეტრის ზრდა. ბიოენერგოაქტივატორის მოქმედების ეფექტი აღემატება პრაქტიკაში გამოყენებული მიკროელემენტების (თუთია, სპილენძი, მანგანუმი, ბორი, მოლიბდენი) შემცველი ნარევისა და ორგანულ-მინერალურ ნაერთის (ხელატი) მოქმედების ეფექტს. საცდელი მცენარეები სხვა ვარიანტებისაგან ადვილად გამოირჩეოდნენ ვიზუალურად, ჰქონდათ უფრო მუქმწვანე შეფერილობა.

კულტურა	ვარიანტი	გაღვივების წერვა, %	აღმოცენების უნარი, %	ღვის სიგრძე, სმ	ფესვის სიგრძე, სმ
პომიდორი	ბიორავი	79,2	92,7	2,4	4,6
	ხელატი	71,0	85,8	2,1	3,8
	მიკროულემენტები	65,2	80,2	1,8	3,6
	საკონტროლო	51,3	77,0	1,7	3,2
წიწაკა	ბიორავი	65,2	90,6	3,5	7,6
	ხელატი	56,3	81,4	2,8	6,8
	მიკროულემენტები	50,5	78,5	2,6	6,1
	საკონტროლო	44,3	78,1	2,1	5,9

ცხრილი 24

კულტურა	ვარიანტი	ჩითილის ღეროს სიგრძე, სმ	ფესვის სიგრძე, სმ	ღეროს წონა, გ	ფესვის წონა, გ	ღეროს დია- მეტრი, მმ	ჩითილის საერთო წონა, გ
პომიდორი	ბიორავი	20,5	7,7	5,3	1,0	4,1	6,3
	ხელატი	18,9	6,8	4,2	0,8	3,8	5,0
	მიკროულემენტები	18,1	6,2	4,0	0,5	3,6	4,5
	საკონტროლო	17,8	6,0	3,9	0,5	3,2	4,4
წიწაკა	ბიორავი	33,2	7,4	11,8	1,8	4,0	14,6
	ხელატი	30,8	5,9	9,6	1,5	3,8	11,1
	მიკროულემენტები	30,0	5,2	7,7	1,6	3,6	9,3
	საკონტროლო	26,7	5,0	6,5	1,2	3,2	7,7

25-ე და 26-ე ცხრილებში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ ეტალონთან და საკონტროლოსთან შედარებით ორივე კულტურაში იზრდება მშრალი ნივთიერებების, საერთო შაქრისა და C-ვიტამინის პროცენტული შემცველობა, აგრეთვე იზრდება კატალაზის, პეროქსიდაზისა და პოლიფენოლოქსიდაზის ფერმენტული აქტივობა.

ცხრილი 25

კულტურა	ვარიანტი	შშრალი ნიუთიერება, %	საერთო შაქარი, %	C-ვიტამინი, მგ%
პომიდორი	ბიორაგი	4,9	1,5	30,2
	ხელატი	4,4	1,2	23,8
	საკონტროლო	4,2	1,1	18,2
წიწაკა	ბიორაგი	9,2	3,4	280,5
	ხელატი	8,6	2,7	258,0
	საკონტროლო	8,3	2,1	212,6

ცხრილი 26

კულტურა	ვარიანტი	კატალაზა, მგ, 4 წთ	პეროქსიდაზა, 0,01 I მცენარე	პოლიფენოქსიდაზა 0,01 I მცენარე
პომიდორი	ბიორაგი	564	12,48	5,32
	ხელატი	520	11,64	4,45
	საკონტროლო	495	10,12	4,18
წიწაკა	ბიორაგი	347	9,09	3,86
	ხელატი	306	7,95	3,24
	საკონტროლო	290	7,23	2,98

ინფიცირებულ საკონტროლო მცენარეთა უჯრედულ სტრუქტურაში შეიძინევა მრავალი პათოლოგიური ცვლილება. ეს ცვლილებები განსაკუთრებით ქლოროპლასტებში ჩანს, რაც ტილაკოიდური გრანებისა და სტრომის დეზინტეგრაციით გამოიხატება. ლამელურ-გრანული სისტემის რღვევის ადგილზე შეიძინევა ლიპოფილური და ოსმიოფილური გლობულები. მკვეთრად იზრდება სახამებლის მარცვლების ზომა და რაოდენობა, რის გამოც ხდება ქლოროპლასტების ძლიერი დეგრადაცია. დეფორმირებული, ზომაზე მეტად გაზრდილი ქლოროპლასტები მთლიანად იკავებენ უჯრედის სივრცეს (სურ. 1^ა). ბიორაგით დამუშავებული მცენარეების ულტრათხელ ანათალთა ანალიზისას შეიძინევა შედარებით სტაბილური ქლოროპლასტები, რომლებიც მიკოპლასმური ინფექციის მიუხედავად ინარჩუნებენ მათთვის დამახასიათებელ ლამელურ-გრანულ სისტემას. ტილაკოიდები ნორმალურად ვითარდებიან და საკონტროლო ნიმუშებთან შედარებით თავს იჩენს მათი უფრო მკაფიო

სტრუქტურული ორგანიზება. სახამებლის მარცვლებიც შედარებით ცოტა და მცირე ზომისაა (სურ. 1^ბ).



ა



ბ

სურ. 1. მიკოპლაზმური ინფექციით დაავადებული ჰომიდვრის ქსოვილთა ქლოროპლასტები

ა) საკონტროლო, ბ) ბიორაგით დამუშავებული.

ამრიგად, ბიოენერგოაქტივატორის მოქმედების შედეგად მიკოპლაზმოზით დაავადებულ მცენარეებში იზრდება უჯრედებისა და მათი ორგანელების დაცვის საიმედოობა, ხდება ულტრასტრუქტურული ორგანიზაციის ნორმალიზაცია, რაც დაკავშირებულია ინფექციისაგან მცენარის დაცვის მექანიზმის ფუნქციონირებასთან. ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული და დაუმუშავებელი ჰომიდვრის ფოთლების ანატომიურმა გაზომვებმა გვიჩვენა, რომ დამუშავებული მცენარის ფოთლებში მატულობს ეპიდერმისის სიგანე, მესრისებური და ღრუბლისებური პარენქიმის სიმაღლე (ცხრ. 27).

ცხრილი 27

ვარიანტი	ეპიდერმისის სიგანე, მკ	მესრისებური პარენქიმის სიმაღლე, მკ	ღრუბლისებური პარენქიმის სიმაღლე, მკ
ბიორაგი	5,8	7,2	12,0
საკონტროლო	5,0	6,7	10,8

მესრისებური პარენქიმის მჭიდრო განვითარება და ეპიდერმული უჯრედების სიგანე ქმნის ძლიერ ბარიერს დაავადების გადამტანი მწერების ხორთუმის მცენარეში შეღწევისას, რაც, თავის მხრივ, განაპირობებს მიკოპლაზმური ინფექციის გავრცელების შეფერხებას.

1994-1995 წლებში პომიდვრის მიკოპლაზმოზის ძლიერ ფონზე ჩატარებულმა საველე ცდებმა გვიჩვენა, რომ ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებულ მცენარეებში საშუალოდ 30-35%-ით უფრო ნაკლებად გავრცელდა დაავადება საკონტროლოსთან შედარებით. მიკოპლაზმური სიმპტომები ვიზუალურად უფრო სუსტად იყო გამოვლენილი, ხოლო თვით საცდელმა მცენარეებმა გაცილებით უფრო დიდხანს შეინარჩუნეს ცხოველმყოფელობა.

ექსპერიმენტებით დადასტურებულია აგრეთვე, რომ ბიოენერგოაქტივატორები საკმაოდ ეფექტიანად მოქმედებენ ხორბლის მურა ჟანგას გამომწვევ სოკოზე (*Puccinia recondita*), დაავადების განვითარებას 2-3-ჯერ თრგუნავენ საკონტროლოსთან შედარებით. აღმოჩნდა, რომ პრეპარატებით მცენარის დამუშავების მეთოდს არა აქვს მნიშვნელობა მათი ბიოლოგიური აქტივობის გამოსავლენად აღნიშნული სოკოს მიმართ (ცხრ. 28).

ცხრილი 28

ხორბლის მურა ჟანგას განვითარება მცენარეში (ხორბლის მიმღებიანი ჯიში "ბეზოსტაია") ბიოენერგოაქტივატორის შეუვანის ორი სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებისას (მცენარეთა იმუნიტეტის ინსტიტუტის მონაცემები, 1998-2000 წწ.)

ვარიანტი	დაავადების განვითარება, %	
	თესლების დაღობა	მცენარეების შესხურება
საკონტროლო	60	50
რაგოზანი	40	30
იმუნორაგი	20	20

ანალოგიურად თრგუნავს ბიოენერგოაქტივატორი ხორბლის ღეროს ჟანგას, ხორბლისა და ქერის ნაცრის, ასევე სხვა პათოგენური მიკროორგანიზმების (*P. recondita* f. sp. *tritici*, *P. graminis* f. sp. *tritici*, *E. graminis* f. sp. *hordei*, *Alternaria* sp.) სპორების გალივებასაც, რაც, საბოლოო ჯამში, იწვევს დაავადებათა განვითარების შეზღუდვას.

უკანასკნელ წლებში საქართველოში თუთის ხის ინფექციური (მიკოპლაზმური) დაავადების „ფოთლის სიხუჭუჭის“ ფართო მასშტაბით გავრცელებამ გამოიწვია მეაბრეშუმეობის დარგის მკვეთრი დაცემა. დაავადება სწრაფად გავრცელდა და თითქმის მთლიანად მოიცვა ყველა რაიონი და დიდი ზიანი მიაყენა საქართველოს მეაბრეშუმეობას.

ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული თუთის თესლნერგებმა და ნერგებმა გამოამჟღავნეს საკმაო გამძლეობა მიკოპლაზმური დაავადების მიმართ. მომდევნო წლებში დამუშავებულ მცენარეებზე პრაქტიკულად არ შეინიშნება დაავადების ნიშნები, მაშინ, როცა დაუშვავებულ მცენარეებზე წლიდან წლამდე იზრდება დაავადების განვითარების ინტენსივობა.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია ფესვების ძლიერი განვითარება, ღეროს სიგრძისა და დიამეტრის ზრდა. აღნიშნული მაჩვენებლებით საცდელი მცენარეები საკონტროლოსაგან ადვილად განირჩევიან.

მნიშვნელოვნად უმჯობესდება ბიორაგში დამუშავებული თუთის თესლებისაგან მიღებული თესლნერგების ბიომეტრული მაჩვენებლები (ცხრ. 29).

ცხრილი 29

თუთის თესლნერგების ბიომეტრული მაჩვენებლები საველე ჰირობებში

ვარიანტი	თესლ- ნერგის მასა, გ	ღეროს მასა, გ	ფესვის მასა, გ	ფესვის სიგრძე, სმ	ღეროს სიგრძე, სმ	ფესვის ყელის დიამეტრი, მმ
საკონტროლო ბიორაგი	20,45 59,0	0,1 1,39	0,12 1,55	12,95 31,65	7,5 27,35	2,0 5,0
% საკონტ- როლოსთან შედარებით	289	1390	1292	244	365	250

ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული თუთის ფოთლით თუთის აბრეშუმხვევიის გამოკვებით იზრდება მისი ცხოველყოფილობა და პარკის ძირითადი ტექნოლოგიური მაჩვენებლები (აბრეშუმიანობა, ძაფის გამოსავლიანობა და ამოხვევის უნარიანობა).

მავენებლები ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული თესლებისაგან აღმოცენებულ მცენარეებზე არცთუ ისე მყუდროდ გრძნობენ თავს. რა არის ამის მიზეზი? ნაწილობრივ ეს ეფექტი განპირობებულია მცენარის უჯრედებში ისეთი ქიმიური ნივთიერებების არსებობით, რომლებიც უარყოფით გავლენას ახდენენ მავნებელთა გამრავლებასა და საჭმლის მონელების პროცესზე. გარდა ამისა, დამუშავებულ მცენარეთა ორგანიზმის ფორმა და აღნაგობა ხელს უშლის მავნებელთა ნორმალურ განვითარებას.

ბიოენერგოაქტივატორები აძლიერებენ მთელ რიგ მიკროორგანიზმთა ანტაგონისტურ თვისებებს, ამიტომ სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა თესლების თესვისწინა დამუშავებისას აუცილებელია ნიადაგის მიკროფლორაზე გამოყენებულ ნივთიერებათა გავლენის გათვალისწინება.

ჩატარებული ექსპერიმენტებით დადგენილია, რომ ბიოენერგოაქტივატორები, უმრავლეს შემთხვევაში, ზრდიან იმ მიკროორგანიზმთა (აქტინომიცეტები) ანტიმიკრობულ აქტივობას, რომლებიც მონაწილეობას იღებენ ნიადაგის ფორმირებასა და ნაყოფიერებაში.

აქტინომიცეტები, რომელთა გამრავლება ხდება არეში, სადაც ნახშირბადის ერთადერთ წყაროს სახამებელი წარმოადგენს, ანტაგონისტურ თვისებებს ტესტ-მიკროორგანიზმ *Bacterium tumefaciens*-ის მიმართ არ ავლენენ. იმ შემთხვევაში კი, როცა ნახშირბადის წყაროს სახამებელთან ერთად წარმოადგენს ბიორაგი და, განსაკუთრებით, რაგილი (1:1 თანაფარდობით), საკვლევი შტამები ამჟღავნებენ ანტაგონისტურ თვისებებს და იწვევენ ვაზის კიბოს გამომწვევი ბაქტერიის (*Bacterium tumefaciens*) ზრდის დათრგუნვას.

მეციტრუსეობაში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს ლიმონის, ფორთოხლისა და სხვა ციტრუსთა ინტენსიური ხმობის (მალსეკო) საწინააღმდეგო ბრძოლის მეთოდების დამუშავება. მალსეკო წარმოადგენს ტრაქეომიკოზურ დაავადებას, რომ-

ელსაც იწვევს სოკო *Phoma tracheiphila*. სოკო ვრცელდება კაპილარულ სისტემაში და გამოყოფს ტოქსიკურ ნივთიერებებს, რაც წამლავს მცენარეთა ქსოვილებს და იწვევს ხმობას. ამის გამო ამ დაავადების წინააღმდეგ ბრძოლა გართულებულია. მალსეკომ, რომელიც საქართველოში გავრცელდა XX საუკუნის ორმოციან წლებში, დიდი ზიანი მიაყენა რესპუბლიკის მეციტრუსეობას, კერძოდ, ლიმონის ნარგავებს. თავდაპირველად ზიანდებოდა ლიმონი, განსაკუთრებით ადგილობრივი სელექციის მაღალხარისხიანი ახალქართული ჯიში, ხოლო შემდგომში ფორთოხალი და სხვა ციტრუსები. დაავადებამ უდიდესი ზარალი მიაყენა ქვეყანას: მარტო შავიზღვისპირეთის სამხრეთ ნაწილში მილიონობით ნაყოფმსხმოიარე მცენარე განადგურდა. ამ საშიშ დაავადებასთან ბრძოლის პრობლემა დღემდე გადაუჭრელია, რაც წარმოადგენს ლიმონის წარმოების მკვეთრად შემცირების ძირითად მიზეზს. მრავალრიცხოვანი სტიმულატორების, მუტაგენების, ფუნგიციდების, ანტიბიოტიკების გამოყენებამ სასურველი შედეგი არ გამოიღო. მალსეკოსთან ბრძოლაში მთავარი როლი მცენარეთა იმუნიზაციამ უნდა შეასრულოს. დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა გააჩნია დაავადების ძლიერად ამთვისებელი, მაგრამ სამეურნეო თვალსაზრისით ძვირფასი ახალქართული ჯიშის ლიმონის გამძლეობის ამაღლებას.

დასავლეთ საქართველოს პირობებში (ნატანების ექსპერიმენტული მეურნეობა) შესწავლილ იქნა ლიმონის (ჯიში “ახალქართული”) ორწლიან ნერგებზე ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა ხელოვნური ინფექციის ფონზე. დაკვირვება წარმოებდა 4 წლის მანძილზე. მიღებული შედეგებით, მაღალი იმუნიზატორული აქტივობა გამოავლინეს რაგოცინმა, ემატონმა და იმუნორამმა, რომელთა მოქმედების შედეგად დაავადების განვითარება არ იქნა აღნიშნული, ხოლო სხვა ვარიანტის მცენარეები დაზიანებულ იქნა მალსეკოთი სხვადასხვა ხარისხით (ცხრ. 30). დაუმუშავებული მცენარეები, ჩვეულებრივ, დაიღუპა 4 თვის შემდეგ. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მცენარეები აღმოჩნდნენ მკაცრ კლიმატურ პირობებში (საცდელ ნაკვეთზე ჰაერის ტემპერატურა რამდენიმე დღის განმავლობაში შეადგენდა -15°C -ს). მიუხედავად

ასეთი მკაცრი პირობებისა, საცდელი მცენარეები გადარჩა. რაც უფრო დაბალია ლიმონის ყინვაგამძლეობა, მით უფრო მაღალია მისი ამთვისებლობა მალსეკოს მიმართ. ონტოგენეზში რაც უფრო ადრე იქნება გამოყენებული იმუნოზატორები, მით უფრო მაღალი იქნება მათი ეფექტიანობა.

ცხრილი 30

ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა ლიმონის (ჯიძი "ახალქართული") მდგრადობაზე მალსეკოს მიმართ (მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის მონაცემები, 1981-1982 წწ.)

ცდის ვარიანტი	დოზა 10კგ ნიადაგზე, გ	ნარგავების დაზიანების ბალი	დაავადების განვითარება, %
საფრთხილი	—	5	100
რაგილი	0,483	3	75
"	0,241	3	75
ბიორაგი	0,471	3	75
"	0,235	3	75
რაგოცინი	0,375	0	0
"	0,187	0	0
ემარაგი	0,398	3	87,5
"	0,199	4	87,5
ემატონი	0,564	0	0
"	0,282	0	0
იმუნორამი	0,498	0	0
"	0,249	0	0

კატალაზის აქტივობა ერთი თვის დასენიანებულ ორწლიანი ლიმონის ფოთლებში (ნოემბერში) შეადგენდა 171,4-ს (მლ O₂ 1კ მშრალ ნივთიერებაზე, 3წთ), ხოლო დასენიანებულ და დამუშავებულ ფოთლებში — 328-ს. სახამებლის შემცველობა ჯანსაღი ლიმონის მშრალ ფოთლებში შეადგენდა 4,36%-ს, დასენიანებულში -2,4%-ს, ხოლო დასენიანებულსა და დამუშავებულში — 4,93%-ს.

იმუნიზატორებით დამუშავებული მცენარეების გამძლეობა აიხსნება ნივთიერებათა ცვლის პროცესების ცვლილებით, ფერმენტთა აქტივობის ამაღლებით, რის შედეგად იზრდება პლაზმის უნარი წინააღმდეგობა გაუწიოს სხვადასხვა ინფექციას, ძლიერდება ქსოვილების რეგენერაციის უნარი. საბოლოო ჯამში, ორგანიზმი იძენს თვისებებს, რომლებიც მას საშუალებას აძლევენ ენერგიულად ებრძოლოს გარემოს არახელსაყრელ პირობებს და გაიმარჯვოს არსებობისათვის ბრძოლაში.

შესწავლილ იქნა იმუნიზატორული თვისებების მქონე ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა ჯანმრთელი და დაავადებული ლიმონის (ჯიში "ახალქართული") ერთ- და ორწლიანი ნერგების ბიოქიმიურ მაჩვენებლებზე. ექსპერიმენტი ჩატარდა ორ ვარიანტად: 1) მალსეკოს ხელოვნური ინფექციის ფონზე (ხ.ი.ფ.) სოკოს კულტურის (*Phoma tracheiphila*) ინოკულირებით და 2) მალსეკოს ბუნებრივი ინფექციის ფონზე (ბ.ი.ფ.). დამუშავებულ ჯანმრთელ ფოთლებში იზრდება ცილის, რნმ-ისა და დნმ-ის შემცველობა, ხოლო რიბონუკლეაზური აქტივობა მცირდება. ერთ მცენარეზე 500მლ პრეპარატის ხსნარი უფრო აქტიურად მოქმედებს, ვიდრე 250მლ. გარდა ამისა, ცილის, რნმ-ისა და დნმ-ის შემცველობა ვეგეტაციის პერიოდში უფრო იზრდება, ვიდრე ვეგეტაციამდე (ცხრ. 31). მალსეკოთი დასნებოვნებული მცენარის ფოთლებში (მცენარეების დამუშავებულია 250მლ და 500მლ ხსნარით ვეგეტაციამდე და ვეგეტაციის პერიოდში როგორც ბუნებრივი, ისე ხელოვნური დასენიანების ფონზე) რიბონუკლეაზური აქტივობა ყველა ვარიანტში იზრდება, მაშინ როცა ცილის, რნმ-ისა და დნმ-ის შემცველობა მცირდება (ცხრ. 32).

რეგოცინის გაუღენა რიბონუკლეაზურ აქტივობაზე და ცილის, რნმ-ისა და დნმ-ის შემცველობაზე მალსეკოთი დაავადებული ღიმონის (ჯიში “ახალქართული”) ფოთლებში (1კ ნედლ მასალაში)

ცილის ვარიანტი	რიბონუ- კლეაზური აქტივობა		ცილა		რნმ		დნმ	
	შ ცოლზე	%	მკგ	%	მკგ	%	მკგ	%
საკონტროლო (ბ.ი.ფ.)	292	100	984	100	472	100	142	100
250მლ (ბ.ი.ფ.), ვეგეტაციის დაწყებამდე	219	-25	1131	+15	486	+5	146	+3
250მლ (ბ.ი.ფ.), ვეგეტაციის პერიოდში	181	-38	1230	+25	528	+12	153	+8
500მლ (ბ.ი.ფ.), ვეგეტაციის დაწყებამდე	169	-42	1279	+30	556	+18	159	+12
500მლ (ბ.ი.ფ.), ვეგეტაციის პერიოდში	102	-65	1426	+45	590	+25	168	+16
საკონტროლო (ხ.ი.ფ.) ვეგეტაციის დაწყებამდე	338	100	765	100	320	100	86	100
250მლ (ხ.ი.ფ.), ვეგეტაციის დაწყებამდე	283	-16	841	+10	332	+4	98	+2
500მლ (ხ.ი.ფ.), ვეგეტაციის დაწყებამდე	219	-35	948	+24	364	+14	106	+10
საკონტროლო (ხ.ი.ფ.), ვეგეტაციის პერიოდში	385	100	752	100	324	100	95	100
250მლ (ხ.ი.ფ.), ვეგეტაციის პერიოდში	308	-20	687	+18	356	+10	100	+6
500მლ (ხ.ი.ფ.), ვეგეტაციის პერიოდში	192	-50	1015	+35	388	+20	107	+13

რაგოცინის გაულენა რიბონუკლეაზურ აქტივობაზე და ცილის, რნმ-ისა და დნმ-ის შექცევლობაზე ლიმონის (ჯიში “ახალქართული”) ჯანმრთელ ფოთლებში (1კ ნედლ მასალაში)

ცილის ვარიანტი	რიბონუ- კლეაზური აქტივობა		ცილა		რნმ		დნმ	
	მკგ ცლაზე	%	მკგ	%	მკგ	%	მკგ	%
საკონტროლო (ბ.ი.ფ.)	420	100	745	100	246	100	93	100
250მლ (ბ.ი.ფ.), ვეგეტაციის დაწყებამდე	567	+35	596	-20	184	-25	81	-12
250მლ (ბ.ი.ფ.), ვეგეტაციის პერიოდში	621	+48	506	-32	127	-48	64	-20
საკონტროლო, ვეგეტაციის დაწყებამდე	415	100	720	100	240	100	96	100
250მლ (ხ.ი.ფ.), ვეგეტაციის დაწყებამდე	547	+32	532	-26	172	-28	80	-14
საკონტროლო (ხ.ი.ფ.), ვეგეტაციის პერიოდში	430	100	712	100	224	100	90	100
250მლ (ხ.ი.ფ.), ვეგეტაციის პერიოდში	602	+40	441	-38	98	-56	68	-24

33-ე და 34-ე ცხრილებში მოცემულია ბიოენერგოაქტივატორების გაულენა მანდარინის ზრდა-განვითარებაზე.

ახალი ფორმების გამოყვანის მიზნით ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავდა ლიმონ “მაიერის” მოუმწიფებელი მტკერი, რომელიც გამოყენებულ იქნა შესაჯავარებლად ლიმონ “მაიერის” დედა მცენარეებზე. 35-ე ცხრილიდან ჩანს, რომ ოპტიმალურ ვარიანტში ბიოენერგოაქტივატორი მნიშვნელოვნად ზრდის სასარგებლო გამონასკვის პროცენტს.

მანდარინ “ნანკან-20-ის” ბიომეტრული მონაცემები
 ბიოენერგოაქტივატორებით კვირტების დამუშავების შემდეგ
 (ჩაისა და სუბტროპიკულ კულტურათა სამეცნიერო-საწარმოო
 გაერთიანების მონაცემები, 1982-1985 წწ.)

ცდის ვარი- ანტი	კონცენ- ტრა- ცია, %	მცენარის სიმაღლე, სმ		მძი- ნარე კვირ- ტების რაოდ- ნობა	ფოთლების რაოდენობა		ყლორტების რაოდენობა		ყლორტების სიგრძე	
		კვირ- ტა- ცია- მდე	პირველი კვირტა- ციის შემდეგ		პირვე- ლი კვირტა- ციის შემდეგ	% სა- კონტ- როლოს- თან შე- დარებით	პირველი კვირტა- ციის შემდეგ	მძინა- რე კვირტე ბოლო, %	სმ	% საკონტ- როლოს- თან შედა- რებით
საკონ- ტროლი	წყალი	19	19	19	7	100	1	5,26	3	100
ბ ი ო - კ ო ლ ი	$2 \cdot 10^{-2}$	17	19	40	22	314,28	5	12,5	2	66,66
	$2 \cdot 10^{-3}$	22	29	45	19	271,42	3	6,66	7	233,33
	$2 \cdot 10^{-4}$	24	28	35	35	500	8	22,85	4	133,33
რ ა გ ო - ც ი ნ ი	$2 \cdot 10^{-2}$	28	33	41	29	414,28	5	12,19	5	166,66
	$2 \cdot 10^{-3}$	37	40	21	67	957,14	12	57,14	3	100
	$2 \cdot 10^{-4}$	16	18	25	24	342	8	32	2	66,6
ბ ი ო - რ ა გ ი	$2 \cdot 10^{-2}$	32	34	21	13	185,71	2	9,52	2	66,66
	$2 \cdot 10^{-3}$	26	29	30	23	328,57	7	23,33	3	100
	$2 \cdot 10^{-4}$	35	30	56	26	371,43	5	8,92	5	166,66
ბ ი ო - ნ ა ლ ი	1	23	29	55	29	414,28	6	10,9	6	200
	10^{-1}	8	10	31	8	114,28	2	6,45	2	66,66
	10^{-2}	29	39	14	37	528,57	8	57,14	10	333,33

მანდარინ “ოკიშუ-ვასეს” ბიომეტრული მაჩვენებლები
(მცენარეები მორწყულია ბიოენერგოაქტივატორების ხსნარით)

ცდის ვარიანტი	კონცენ- ტრაცია %	მცენარის სიმაღლე, სმ		ჯლორტების რაოდენობა		ფოთლების რაოდენობა		ფოთლების ფართობი, სმ ²	
		ვეგეტა- ციამ- ლე	ვეგეტა- ციის შეზღვევ	ვეგეტა- ციამ- ლე	ვეგეტა- ციის შეზღვევ	ვეგეტა- ციამ- ლე	ვეგეტა- ციის შეზღვევ	ვეგეტა- ციამ- ლე	ვეგეტა- ციის შეზღვევ
საკონტრო- ლო	წყალი	36	62	2	13	24	70	555	1601
ბიოკოლი	2·10 ⁻²	50	84	5	16	92	174	1978	3905
	2·10 ⁻³	47	74	4	9	35	82	1945	3261
	2·10 ⁻⁴	48	64	4	12	77	128	1564	2628
რაგოცინი	2·10 ⁻²	39	59	6	13	65	117	1976	3449
	2·10 ⁻³	38	60	2	10	91	106	2602	4070
	2·10 ⁻⁴	42	67	6	12	77	124	2145	3179
ბიორაგი	2·10 ⁻²	550	75	4	5	32	39	1078	1464
	2·10 ⁻³	45	67	4	7	37	67	1172	1813
	2·10 ⁻⁴	42	60	6	18	40	115	1228	2838
ბიონალი	1	41	79	5	14	24	66	611	2043
	10 ⁻¹	49	62	5	20	35	125	1102	3033
	10 ⁻²	38	55	3	9	11	60	397	1705

შეჯავარების შედეგები

ცდის ვარიანტი	ექსპო- ზიცია, სთ	კონცენ- ტრაცია, %	დამტვერილ ყვავილთა რაოდენობა	ჰიბრიდულ ნაყოფთა რაოდენობა	გამო- ნასკვა, %	სასარგე- ლო გამო- ნასკვა, ცალი	სასარგე- ლო გამო- ნასკვა, %
საკონტ- როლი (წყალი)	2	—	50	18	36	9	18
რაგოცინი		$2 \cdot 10^{-2}$	50	25	50	7	16
“		$2 \cdot 10^{-3}$	50	32	62	21	42
“		$2 \cdot 10^{-4}$	50	32	62	28	56

ბიოენერგოაქტივატორები განსხვავებულად ზემოქმედებენ სხვადასხვა მცენარეზე. მაგალითად, ბიოკოლის, რაგოცინის, ბიორაგისა და ბიონალის მოქმედებით ლიმონის (ჯიში “მაიერი”) აღმოცენება და გახარება ვეგეტაციის პერიოდის დასრულებამდე, საკონტროლოსთან შედარებით, დაბალია, ხოლო ყინვაგამძლეობა კი — მაღალი; იგი $5,5^{\circ}\text{C}$ -ზე $42,9\%$ -ს აღწევს და მცენარეები ამ ტემპერატურას ყოველგვარი დაზიანების გარეშე უძლებენ (საკონტროლო ვარიანტში ეს მაჩვენებელი 0-ის ტოლია) (ცხრ. 36).

მეციტრუსეობაში, და, საერთოდ, მემცენარეობაში ყინვაგამძლეობის გადიდება ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა. ამ პრობლემის გადაჭრა მემკვიდრეობით ნიშან-თვისებათა შეუცვლელად შესაძლებელი გახდება ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენებით.

მიღებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ბიოენერგოაქტივატორი ავლენს იმუნიზატორულ აქტივობას. მცენარეულ ორგანიზმში მისი ასიმილირება იწვევს არა მხოლოდ მცენარის ზრდა-განვითარებას და ბიომეტრული, ბიოქიმიური, ულტრასტრუქტურული და ანატომიური მაჩვენებლების გაუმჯობესებას, არამედ მიკოპლაზმური დაავადებების გავრცელების შემცირებასაც. ამგვარად, ბიოენერგოაქტივატორი წარმოადგენს როგორც

ლიმონის (ჯიში "მაიერი") თესლების აღმოცენების უნარი და აღმოცენებულ მცენარეთა უინვაკამპლეობა

ვარიანტი	ექსპო- ზიცია, სთ	კონცენტ- რაცია, %	აღმო- ცენება, %	სავეგეტაციო პე- რიოდის ბოლომ- დე გადარჩენილი მცენარეები, %	5,5°C ტემპე- რატურაზე გა- დარჩენილი მცენარეები, %
საკონტროლო (წყალი)	24	—	63	100	0
ბიოკოლი	"	2·10 ⁻²	63,6	42,9	0
"	"	2·10 ⁻³	40,7	81,2	0
"	"	2·10 ⁻⁴	55,5	93,3	7,8
რაგოცინი	"	2·10 ⁻²	59,2	50,8	0
"	"	2·10 ⁻³	51,8	63,5	0
"	"	2·10 ⁻⁴	55,5	40	0
ბიორავი	"	2·10 ⁻²	66,6	100	10,4
"	"	2·10 ⁻³	51,8	100	21,1
"	"	2·10 ⁻⁴	63	95,2	11,7
ბიონალი	"	1	63	100	0
"	"	10 ⁻¹	59,2	100	5
"	"	10 ⁻²	55	100	5,4
საკონტროლო (წყალი)	48	—	89	100	0
ბიოკოლი	"	2·10 ⁻²	77,8	100	28,6
"	"	2·10 ⁻³	74	94,6	42,9
"	"	2·10 ⁻⁴	81,5	95	24,7
რაგოცინი	"	2·10 ⁻²	63	100	6,3
"	"	2·10 ⁻³	70,4	94,3	10,6
"	"	2·10 ⁻⁴	70,4	100	21,4
ბიორავი	"	2·10 ⁻²	85,2	94,5	21,1
"	"	2·10 ⁻³	81,5	100	18,5
"	"	2·10 ⁻⁴	85,2	100	8,2
ბიონალი	"	1	70,4	94,3	7,6
"	"	10 ⁻¹	89	100	8
"	"	10 ⁻²	74	94,6	5,71
საკონტროლო (წყალი)	72	—	70,4	100	0
ბიოკოლი	"	2·10 ⁻²	74	94,6	15,7
"	"	2·10 ⁻³	81,5	100	5
"	"	2·10 ⁻⁴	81,5	91,3	5,4
რაგოცინი	"	2·10 ⁻²	55,5	100	7,3
"	"	2·10 ⁻³	59,2	100	18,3
"	"	2·10 ⁻⁴	74	100	25,7
ბიორავი	"	2·10 ⁻²	70,4	31,4	0
"	"	2·10 ⁻³	77,8	80,5	0
"	"	2·10 ⁻⁴	89	80,7	0
ბიონალი	"	1	48,2	31,2	0
"	"	10 ⁻¹	85,2	41,7	0
"	"	10 ⁻²	81,5	37	0

დაავადებების, ისე გარეშე არახელსაყრელი ფაქტორების მიმართ მცენარეთა საერთო გამძლეობის გადიდების საშუალებას.

დამუშავებული ნარგავები იუვენილური განვითარების ეტაპზე მორფოლოგიურად (მცენარეთა სიძლიერე, ფოთლების ფორმა და ზომა, ყლორტებზე ეკლების არსებობა ან არარსებობა, მათი ზომები და სიხშირე) მკვეთრად განსხვავდება ერთმანეთისაგან. ბიოენერგოაქტივატორების ზემოქმედებით მიღებული ცვალებადობა ხანმოკლეა და მცენარეები დროთა განმავლობაში აღადგენენ თავიანთ გენეტიკურ მდგომარეობას (ცხრ. 37).

ცხრილი 37

ლიმონ “მაიერი” ნათესარის ცვალებადობა
ბიოენერგოაქტივატორების ზემოქმედებით

ვარიანტი	კონცენტრაცია, %	დედისეული ტიპისაგან გადახრილ მცენარეთა რაოდენობა, %	
		პირველ წელს	მეორე წელს
საკონტროლო (წყალი)	—	15,6	15,6
ბიოკოლი	2·10 ⁻²	81,3	44,3
“	2·10 ⁻³	94,3	47,8
“	2·10 ⁻⁴	84,0	38,0
რაგოცინი	2·10 ⁻²	53,6	13,6
“	2·10 ⁻³	53,6	29,0
“	2·10 ⁻⁴	54,0	47,0
ბიორაგი	2·10 ⁻²	53,4	31,6
“	2·10 ⁻³	62,8	39,7
“	2·10 ⁻⁴	61,5	20,0
ბიონალი	2·10 ⁻²	39,5	7,6
“	2·10 ⁻³	47,0	13,0
“	2·10 ⁻⁴	39,8	11,2

ახალი სელექციური ფორმების გამოყვანის მიზნით ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავდა ციტრუსების მტვერი. შესაჯავარებლად გამოყენებულ იქნა შემდეგი ჯიშები: ლიმონი “მაიერი”, ფორთოხალი “ვაშინგტონ-ნაველი”, მანდარინი “უნშიუ” და “ოკიშუ ვასე”. დამამტვერიანებელ მამა-მცენარედ ყველა კომბინაციაში გამოყენებულ იქნა ლიმონი “მაიერი” და ფორთოხალი “პერვენეცი”. ლიმონ

“მაიერის” ნაყოფი ბუნებრივ პირობებში შეიცავს 15-მდე თესლს, ხოლო ფორთოხალ “პერვენეცისა” – 25 ცალამდე. მტვერი მოთავსებული იყო დოლბანდში, რომელიც ჩაკიდებულ იქნა რაგოცინის ხსნარში (ოპტიმალური კონცენტრაციაა $2 \cdot 10^{-4}$ %), დამუშავებული სამტვერეები შრებოდა $25-27^{\circ}\text{C}$ ტემპურატურაზე მტერის მარცვლის გადმოცვენამდე. საკონტროლო ვარიანტი მოთავსდა წყალში იმავე ექსპოზიციით. დამტვერიანების წინ საქაროზის 20%-იან ხსნარზე ლაბორატორიული მეთოდით შემოწმდა ლიმონისა და ფორთოხლის მარცვლების ცხოველმოქმედება და მტერის მილის სიგრძე (ცხრ. 38).

ცხრილი 38

რაგოცინის გავლენა ლიმონ “მაიერის” და ფორთოხალ “პერვენეცის” მტერის ცხოველმოქმედებაზე

კულტურა	გალივების უნარი, %		მტერის მილის სიგრძე, მკ	
	დამუშავებული	დამუშავებული	დამუშავებული	დამუშავებული
ლიმონი “მაიერი”	22,8	58,1	224	252
ფორთოხალი “პერვენეცი”	26,8	48,8	106	112

ამ გზით დამუშავებული მტერის მარცვლები გამოყენებულ იქნა შევჯვარებაში, რომელიც ოთხი კომბინაციით ჩატარდა (ცხრ. 39).

ბიოენერგოაქტივატორი მტერის გალივების უნარს და ნაყოფის გამონასკვას საშუალოდ ორჯერ ზრდის, შესაბამისად იზრდება თესლების საერთო რაოდენობაც. ბუირი თესლების რაოდენობა დამუშავებული მტერით მიღებულ ნაყოფებში კი გაცილებით ნაკლებია (ზოგჯერ ორჯერ ნაკლები), ვიდრე საკონტროლო ვარიანტში.

რაც ოცინით დამუშავებულ ლიმონ “მაიერის” და ფორთოხალ “პერვენეცის” მტკრის გავლენა ციტრუსების სხვადასხვა ჯიშის გამონასკეაზე და თესლის გამოსავლიანობაზე

შეჯერების კომბინაცია	დამტკერიანებულ ჯიშის რაოდენობა	მოიკრიფა ნაყოფი		მათ შორის თესლიანი ნაყოფი		ბუირი თესლეების რაოდენობა	თესლების საშუალო რაოდენობა ერთ ნაყოფში	თესლების საშუალო რაოდენობა
		ცალი	გამონასკეა, %	ცალი	გამონასკეა, %			
1. ლიმონი “მაიერი” x ლიმონი “მაიერი” დამუშავებული დაუმუშავებელი	162	64	39,5	64	100	46	10,5	672
	162	24	14,8	24	100	101	14,7	353
2. ფორთოხალი “ვანინგტონ-ნაველი” x ფორთოხალი “პერვენეცი” დამუშავებული დაუმუშავებელი	98	22	22,4	15	68,2	-	1,2	27
	98	11	11,2	8	72,7	-	1,8	20
3. მანდარინი “ოკიშუ ვასე” x ფორთოხალი “პერვენეცი” დამუშავებული დაუმუშავებელი	102	11	10,8	-	-	-	-	-
	102	8	7,8	2	25,0	8	0,7	6
4. მანდარინი “უნშიუ” x ფორთოხალი “პერვენეცი” დამუშავებული დაუმუშავებელი	100	36	36,0	22	61,1	5	1,2	44
	100	22	22,0	20	90,9	6	2,2	48

ბიოენერგოაქტივატორის ფიზიოლოგიური როლი ძირითადად გამოწვეულია მისი ზემოქმედებით პროტოპლაზმის ფერმენტულ სისტემებზე. თავის მხრივ, ეს ეფექტი განპირობებულია პრეპარატის ზემოქმედებით მოლეკულურ ორგანიზაციასა და შიგაუჯრედული მემბრანების შეღწევაობაზე და მათთან დაკავშირებულ ფერმენტულ სისტემათა ფუნქციებზე. ბიოენერგოაქტივატორი მონაწი-

ლებობს მცენარეში სხვადასხვაგვარ ფიზიოლოგიურ პროცესთა რეგულაციაში. მისთვის დამახასიათებელია პოლიფუნქციურობა. იგი დიდ როლს ასრულებს გარემოს მიმართ მცენარეთა ადაპტაციაში. ამიტომ შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ პრეპარატი იჩენს ჰორმონულ აქტივობას ან წარმოადგენს ფიტოჰორმონთა ბიოსინთეზის პრეკურსორს (წინამორბედი). თანამედროვე შეხედულებით, ჰორმონთა აქტივობის გამოსავლენად აუცილებელია ცილა-რეცეპტორთან კომპლექსის (ჰორმონულ-რეცეპტორული კომპლექსი) შექმნა. ამასთან დაკავშირებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ბიოენერგოაქტივატორის უნარს წარმოქმნას კავშირები სხვადასხვა ნივთიერებასთან, კერძოდ ცილებთან, მათ მოლეკულაში პოლარული ფუნქციური ჯგუფების არსებობის გამო. მემბრანული სტრუქტურების ცვლილების ხარჯზე ბიოენერგოაქტივატორი ავლენს დაცვით მოქმედებას სხვადასხვა დამაზიანებელი აგენტის მიმართ. დაავადებებისადმი მცენარეთა მდგრადობის ქიმიური საფუძვლების კვლევის შედეგად ნაჩვენებია, რომ მცენარე სოკოვანი და ბაქტერიული ბუნების აგენტებისაგან თავდასაცავად დაზიანებულ უბნებში წარმოქმნის ანტიბიოტიკებს, რომლებსაც ფიტოალექსინები ეწოდებათ. ბიოენერგოაქტივატორი ფიტოალექსინების ბიოსინთეზის ძლიერი სტიმულატორია. სავარაუდოა, რომ იგი მცენარეულ ორგანიზმში იწვევს ანტიბიოტიკის კატალიზატორულ ფერმენტთა სინთეზს.

ბიოენერგოაქტივატორი ეკოლოგიურად უსაფრთხოა, მცენარეში არ ტოვებს ნაშთს და ერთვება ნორმალურ მეტაბოლიზმში, ამცირებს ნიტრატების შემცველობას. უფრო მეტიც, ავლენს დამცავ მოქმედებას კანცეროგენების (კიბოს გამომწვევ ნივთიერებათა) წინააღმდეგ. თავგების მუცლის ღრუში მისი შეყვანა (3000მგ/კგ) და პერორალური მიღება (4000მგ/კგ) არ იწვევს ლეტალურ შედეგებს და ცხოველთა საერთო მდგომარეობის რაიმე დარღვევას. იგი არ არის ტოქსიკური მცენარეებისთვისა. მაგალითად, 20 საათიანი ჩაღობა პრეპარატის კონცენტრულ ხსნარშიც კი არ იწვევს უარყოფით ზემოქმედებას ლობიოს თესვლებზე.

ბიოსფეროში ახალი აგენტების მოხვედრა მათ გენეტიკურ შეფასებას მოითხოვს. მათ შორის განსაკუთრებულ ინტერესს

პესტიციდები წარმოადგენენ, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება სოფლის მეურნეობაში. გარემოს გაბინძურების გენეტიკური შედეგების პროფილაქტიკა ორგვარად არის შესაძლებელი. ერთია მუტაგენურ აგენტთა გამოვლენა, აკრძალვა და მათი შეცვლა უსაფრთხო აგენტებით, ხოლო მეორე — იმ ანტიმუტაგენების ეფექტიანობის გამოვლენა, რომლებიც ამცირებენ ბუნებრივ და ინდუცირებულ მუტაციათა სიხშირეს. ლაბორატორიული თაგვების ძელის ტვინის უჯრედებზე ჩატარებული ექსპერიმენტებით გამოვლენილია ბიოენერგოაქტივატორის ანტიმუტაგენური აქტივობა, რომელიც 8-ჯერ ამცირებს პესტიციდ ფოსფამიდის ციტოგენეტიკურ აქტივობას (ცხრ. 40). ამასთან მისი ანტიმუტაგენური ეფექტი ბევრად აღემატება E-ვიტამინის ეფექტს, რაც პრეპარატის ფუნქციური მნიშვნელობის ახალ ასპექტებსა და მის პრაქტიკულ პერსპექტივაზე მეტყველებს.

დაბერების პროცესი და გარემოს მუტაგენური ფაქტორების ზემოქმედება იწვევს პეროქსიდების (ზეჟანგები) და თავისუფალი რადიკალების დაგროვებას, რომლებიც არღვევენ უჯრედის მთლიანობას და მწყობრიდან გამოჰყავთ მისი ბიოლოგიურად მნიშვნელოვანი კომპონენტები. ამ დროს ადგილი აქვს პეროქსიდების დამშლელი ფერმენტების (სუპეროქსიდისმუტაზა, კატალაზა, გლუტათიონპეროქსიდაზა) ცვლილებას.

ჩატარებული გამოკვლევებიდან ჩანს, რომ ბიოენერგოაქტივატორის დაცვითი მოქმედების ერთ-ერთ მექანიზმს შეიძლება წარმოადგენდეს მემბრანების სტაბილიზაცია და უჯრედის ჟანგვა-აღდგენითი პროცესების აღდგენა.

ცოცხალი ბუნების მრავალ ობიექტში სამყაროს ჰარმონიის ერთ-ერთ გამოვლინებას ოქროს პროპორცია წარმოადგენს. მას ემორჩილება ცოცხალი ბუნების ზრახნული კომპოზიციები: ფოთლების განლაგება ტოტზე, გირჩების, მოლუსკების ნიჟარების სპირალური აღნაგობა და სხვა.

ფოთლებს კვირტის განივ კვეთაზე მზესუმზირას კალათაში და გირჩების ქერქლს ახასიათებს სპირალური ანუ ზრახნული მრუდები, რომლებიც პერიფერიიდან ცენტრისაკენ მიემართებიან: ერთნი საათის მიმართულებით, მეორენი — საწინააღმდეგოდ.

ქ-კიტამინისა და ბიოენერგოაქტივატორის გავლენა ფოსფამიდით ინდუცირებულ ქრომოზომების და მათოლოგიურ მითოზებზე

ვარიანტები	ცხოველთა რაოდენობა	დოზა, მგ/კმ	გამოკვეთილი მუტაგენების რაოდენობა	ანამორფი და პათოლოგიური მუტაგენების საერთო რაოდენობა		ქრომოსომების სტრუქტურული დარღვევები, %	გენური მუტაციები		პათოლოგიური მითოზები	
				აბს.	% ± ს.შ.		ქრომოსომების ლიზისი	ერთეული და წყვილი ფრაგმენტები	ტრიპლოიდია	ტეტრაპლოიდია
E-კიტამინი	6	15,0	500	7	1,4 ± 0,5	-	0,2	-	-	1,2
	5	4,0	500	6	1,2 ± 0,4	0,2	-	-	-	0,8
ბიოენერგოაქტივატორი	6	50	500	5	1,0 ± 0,4	0				1,0
ფოსფამიდი	6	28	600	78	13,0 ± 1,3	1,83	1,83	0,5	0,66	7,5
E-კიტამინი + ფოსფამიდი	6	4,0	500	20	4,0 ± 0,8	1,0	0,4	-	0,2	2,4
		28								
ბიოენერგოაქტივატორი + ფოსფამიდი	6	50	600	10	1,60 ± 0,5		0,1			1,5
		28								
საკონტროლო	6	-	500	13	2,4 ± 0,6	0,4	0,2		0,2	1,4

თითოეული სპირალის ელემენტები თანდათანობით მცირდება ცენტრის მიმართულებით, რადგან რაც უფრო ახლოს არიან ისინი ცენტრთან, მით უფრო გვიან წარმოიქმნებიან. ეს სპირალები (პარასტიკები) ლოგარითმულია, ვინაიდან რადიალური მანძილი სპირალის თითოეულ მომდევნო ელემენტამდე იზრდება არა არითმეტიკული, არამედ გეომეტრიული პროგრესიით.

მზესუმზირას კალათაში შეიძლება შევამჩნიოთ საწინააღმდეგო მიმართულებით დახვეული ერთმანეთის გადამკვეთი ორი სპირალი. ერთი ტიპის სპირალები მოკლე და მცირერიცხოვანია, ვიდრე მეორე ტიპისა. მზესუმზირათა უმრავლესობას გააჩნია 34 გრძელი და 55 მოკლე ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულების პარასტიკი. პარასტიკების ამ სისტემას შეესაბამება წილადი 55/89 (მრიცხველშია გრძელი პარასტიკების რიცხვი, ხოლო მნიშვნელში – პარასტიკების საერთო რაოდენობა).

ერთ რიგში ამ წილადების განლაგებით მივიღებთ შემდეგ რიცხვით თანმიმდევრობას: 1/1, 1/2, 2/3, 3/5, 5/8, 8/13, 13/21, 21/34, 34/55, 55/89, 89/144,

ამ თანმიმდევრობაში მრიცხველები და მნიშვნელები ფიბონაჩის რიგის რიცხვებს წარმოადგენენ. ამ რიგის ნებისმიერი წილადის მრიცხველი და მნიშვნელი, მესამიდან დაწყებული, ძირითადი ზრახნის მსგავსად, შესაბამისად წინა ორი მრიცხველისა და მნიშვნელის ჯამის ტოლია.

მზესუმზირათა უმრავლესობისათვის დამახასიათებელია 34 და 55 ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულების სპირალები. როგორც ცნობილია, გიგანტურ მზესუმზირაში ეს სიდიდეები, შესაბამისად, აღწევს 55-ს და 89-ს. ჩვენ მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტებით ნაჩვენებია, რომ ბიოენერგოაქტივატორების ზემოქმედებით შესაძლებელია მზესუმზირას კალათებში მარცხენა და მარჯვენა სპირალების რაოდენობის გაზრდა 89-მდე და 144-მდე, სადაც მარცვალთა რაოდენობა, შესაბამისად, შეადგენს 34-ს და 21-ს. ესენიც ფიბონაჩის რიცხვებია.

ბიოლოგიურ სისტემათა გეომეტრიზაცია განპირობებულია ატომური და მოლეკულური დონიდან სტრუქტურული ინფორ-

მაციის გადაცემის იერარქიული სისტემით.*

ამგვარად, ბიოენერგოაქტივატორი ხელს უწყობს უჯრედის თვითრეგულაციას, უზრუნველყოფს ჰომეოსტაზს, ე.ი. შინაგანი გარემოს პარამეტრების მუდმივობის შენარჩუნებას და ამასთან ერთად ქმნის მისი განვითარების (ეპიგენეზის) პირობებს.

ბიოენერგოაქტივატორის გამოყენება მეცხოველეობაში

სიცოცხლის ყოველგვარი გამოვლინება ერთიან პრინციპს ექვემდებარება. როგორც ცხოველური, ისე მცენარეული უჯრედები შედგება პროტოპლაზმისაგან, რომელშიც არსებითად ერთნაირი ნივთიერებები შედის. ცხოველთა პროტოპლაზმის ცილები მცენარეთა პროტოპლაზმის ცილების მსგავსადაა აგებული. ადამიანის სისხლისგან გამოყოფილი შაქარი – გლუკოზა არაფრით არ განსხვავდება ყურძენში შემავალი გლუკოზისაგან. რა თქმა უნდა განსხვავება ცხოველურ და მცენარეულ უჯრედებს შორის არსებობს, მაგრამ იგი ისეთი არსებითი არ არის, რომ მცენარეებსა და ცხოველებს შორის მსგავსება უარყოფთ.

ბიოენერგოაქტივატორი გამოიყენება არა მარტო მემცენარეობაში. იგი ეფექტიანია მეცხოველეობაშიც. მისი გამოყენებით იზრდება ფრინველების, ცხოველებისა და თევზების წონა და პროდუქტიულობა თანაბარი კვებისა და შენახვის პირობებში, ხოლო საკვების ხარჯი, ნამატის ერთეულზე გადაანგარიშებით, მნიშვნელოვნად მცირდება (ცხრ. 41). რაც მთავარია, მკვეთრად ძლიერდება ორგანიზმის გამძლეობა, უმჯობესდება ხორცის გემო და კვებითი თვისებები, იზრდება ფრინველთა კვერცხმდებლობა. საცდელ ცხოველთა და ფრინველთა ზოგიერთი ორგანოს (ღვიძლი, ელენთა, გული, ფილტვები, კუჭი) მდგომარეობის შესწავლამ

* დაწერილებით იხ. რ. გახოქიძე. სიცოცხლე და ოქროს კვეთა. წიგნში: "ფილოსოფიური ძიებანი", თბ., 2000, გვ. 33-42.

გვიჩვენა, რომ პრეპარატი უარყოფითად არ მოქმედებს მათ განვითარებაზე.

ცხრილი 41

ფრინველებზე, ცხოველებსა და თევზებზე ბიოენერგოაქტივატორის გავლენის შედეგების ძირითადი მონაცემები (კომბინირებული საკვების მრეწველობის საკავშირო ინსტიტუტის მონაცემები, 1982-1985 წწ.)

სახეობა	კოცხალი მასის საშუალო ნმატი, %	საკვების დანა-ზარჯის შემცირება მასის 1 კგ ნმატზე, %	წიწილების დაცულობის გაზრდა, %
წიწილა მსხვილფეხა რქოსანი	40,5 (2 თვის შემდეგ)	20,8	22,5
საქონელი ღორი	23,2 (4 თვის შემდეგ)	12,6	
კალმახი	15,8 (2,5 თვის შემდეგ)	7,8	
	21,8 (2 თვის შემდეგ)		

ცხოველები (3,5 თვის ღორები), რომელთა რაციონში შედიოდა დამუშავებული სიმინდი, საკვებ ნივთიერებებს უკეთესად ინელებენ, ვიდრე საკონტროლო ცხოველები (ცხრ. 42). ასევე უმჯობესდება ზორცის გამოსავლიანობა და ზარისხი (ცხრ. 43 და 44).

ცხრილი 42

რაციონის საკვებ ნივთიერებათა მონელების კოეფიციენტები

ვარიანტი	მშრალი ნივთიერება	ორგანული ნივთიერება	ნელლი პროტეინი	ნელლი ცხიმი	ნელლი უჯრედისი
საკონტროლო	73,2 ± 0,5	75,1 ± 0,6	64,4 ± 0,9	57,8 ± 0,88	33,4 ± 1,16
საცდელი	75,6 ± 0,4	77,4 ± 0,5	69,2 ± 0,76	61,4 ± 0,91	35,2 ± 1,20

ზორცის, ქონის და ძელების გამოსავლიანობა

ვარიანტი	გ ა მ ო ს ა ე ლ ი ა ნ ო ბ ა , %		
	ზორცი	გარეგანი ცხიმი	ძელები
საკონტროლო	58,9	27,2	13,9
საცდელი	62,5	26,0	11,5

ზორცის ქიმიური შედგენილობა

ვარიანტი	სინესტე, %	პროტეინი, %	ცხიმი, %	ნაცარი, %
საკონტროლო	71,3	22,1	4,96	1,64
საცდელი	71,6	24,0	3,12	1,28

ამგვარად, ბიოენერგოაქტივატორი ამცირებს საკვების მოხმარებას და საკვებ ნივთიერებათა შეთვისების გაუმჯობესების ხარჯზე ხელს უწყობს ცხოველთა ზრდას, ამასთან ამცირებს დაავადების რისკს.

ცილის (პროტეინი) პრობლემა ერთ-ერთი ყველაზე მწვავე და მნიშვნელოვანია თანამედროვე მემცენარეობასა და მეცხოველეობაში, რადგან მცენარეული ცილის მსოფლიო წარმოება 2-ჯერ, ხოლო ცხოველურისა 3-4-ჯერ დაბალია დედამიწის მოსახლეობის ნორმალურ მოთხოვნილებაზე. მეცხოველეობის შემდგომი აღმავლობისათვის აუცილებელია საკვები ცილის დეფიციტის პრობლემის გადაჭრა. დიდ მნიშვნელობას იძენს პარკოსან კულტურათა წარმოების გაზრდა. სოიასა და ბარდის ცილა თვისებრივად აღემატება ცხოველურისას.

ცილის დეფიციტი უარყოფითად მოქმედებს ცხოველებზე და ამცირებს მათ პროდუქტიულობას, აუარესებს კვლავწარმოებას. ცხოველთა რაციონში მოსანელებელი ცილის 20-25%-ის

დეფიციტის შემთხვევაში პროდუქციის დანაკარგი 30—34%-ს შეადგენს, ამასთან საკვების ხარჯი 1,3—1,4-ჯერ იზრდება, ხოლო თვითღირებულება 1,5-ჯერ. ყოველივე ამის გამო ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანა, რომელიც სოფლის მეურნეობის წინაშე დგას, მეცხოველეობის საკვები ცილით უზრუნველყოფაა.

საკვები პროტეინის დეფიციტი გამოწვეულია პარკოსან კულტურათა ნათესების სიმცირით, ასევე მარცვალსა და სხვა საკვებში ცილისა და ლიმიტირებულ ამინომჟავათა (ძირითადად, ლიზინის) დაბალი შემცველობით. ცხოველებისა და ფრინველებისათვის პროტეინის საერთო რაოდენობასთან ერთად დიდი მნიშვნელობა აქვს მის ხარისხს, ამინომჟავურ შედგენილობას.

სიმინდის მარცვალი ცხოველთა და ფრინველთა კომბინირებული საკვების ძირითადი კომპონენტია, მაგრამ სიმინდის პროტეინი ღარიბია შეუცვლელი ამინომჟავა ლიზინით. პირუტყვის საკვებად დახარჯულ 1 მილიონ ტონა სიმინდის მარცვალს არ ჰყოფნის 1,9 ათასი ტონა ლიზინი, ქერს — 1,2 ათასი ტონა, ხორბალს — 2,9 ათასი ტონა.

თითქმის ყველა ქვეყანაში, სადაც საკმარისად არის განვითარებული ხორცის წარმოება, სულ უფრო დიდი ყურადღება ეთმობა საკვები ცილის ახალ წყაროს — მცენარეულ ცილას. ფუნქციური თვისებებითა და საკვები ღირებულებით ეკონომიკურ ეფექტურობასთან ერთად მცენარეულ ცილებს ერთ-ერთი პირველი ადგილი უკავიათ ხორცის შემცველებსა და ცილოვან ინგრედიენტებში ხორცის პროდუქტების წარმოებისას. მცენარეულ ცილებს მათში ცილოვან ნივთიერებათა მაღალი შემცველობის, კარგი შეთვისების უნარისა და საკვები თვისებების გამო მაღალი ბიოლოგიური ღირებულება აქვთ.

ყოველწლიურად მატულობს მოთხოვნილება ამინომჟავებზე არა მარტო მეცხოველეობაში, არამედ კვების მრეწველობასა და მედიცინაში. მათზე ბევრად არის დამოკიდებული ანტისხეულების წარმოქმნა, რაც აძლიერებს ინფექციებისადმი ორგანიზმის მდგრადობას. ყველაზე მნიშვნელოვანი და დეფიციტური ამინომჟავა ლიზინის დამატებას მცენარეულ საკვებში დიდი ეკონომიკური მნიშვნელობა აქვს მეცხოველეობისათვის (25კ ლიზინი 1080

დოლარი ღირს). ასე, მაგალითად, 1 ტონა მშრალ ჩვეულებრივ ულუფაში 1კგ ლიზინის დამატებით ღირებულების წონა საშუალოდ 22%-ით იზრდება, ხოლო საკვების ხარჯი, ნამატის ერთეულზე გადაანგარიშებით, 18%-ით მცირდება. როგორც ცნობილია, ლიზინის ნაკლებობის გამო სიმინდი არასრულფასოვან საკვებს წარმოადგენს. ბიოენერგოაქტივატორის ზეგავლენით კი ლიზინის რაოდენობა მასში თითქმის 1,5-ჯერ მატულობს, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის სიმინდის კვებით ღირებულებას.

მცენარე მინერალური ნივთიერებებისაგან უშუალოდ წარმოქმნის ცილას, რომელიც ადამიანის მიერ მოიხმარება. ცილის წარმოქმნის ირიბი გზა კი ძალიან დაბალი ეფექტიანობით გამოირჩევა. ცხოველის მიერ საკვებთან ერთად მიღებული მცენარეული ცილის ნაწილი ცხოველურ ცილად გარდაიქმნება. ცილის წარმოქმნის ეფექტიანობა საკვებთან ერთად მიღებული ცილის რაოდენობასთან შედარებით 5-იდან (მსხვილფეხა რქოსანი საქონლისა და ცხვრებისათვის) 23 პროცენტამდე (ფრინველებისათვის) მერყეობს. 1კგ ხორცის მისაღებად ღორებს სჭირდებათ 35–50კგ საკვები, ხოლო მსხვილფეხა რქოსან საქონელს – არანაკლებ 70–140კგ-ისა. ცილოვანი ნედლეულის ერთ-ერთ ყველაზე პერსპექტიულ წყაროს, რომელიც თავისი ბიოლოგიური ღირებულებით ცხოველური წარმოშობის ცილებთან ახლოს დგას, წარმოადგენს სოია.

ხორცის შეცვლა ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული სოიის ფქვილით (10%-ის რაოდენობით) არ ამცირებს ძეხვის ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებს, ამასთან ნაწარმი ქიმიური შედგენლობით აღემატება მოქმედი რეცეპტურით დამზადებულს (ცხრ. 45 და 46).

ძეხვის ქიმიური შედგენილობა

№	ძეხვები	სინესტე, %	ნაცარი, %	პროტე- ინი, %	ცხიმი, %	pH
1.	4კგ I ხარისხის საქონლის ხორცი; 6კგ ნახევრადცხიმიანი ღორის ხორცი	61,16	7,66	25,37	33,43	6,7
2.	9კგ ხორცი, 800გ წყალი, 200გ სოია (ჩვეულებრივი)	55,80	6,96	27,13	42,84	6,9
3.	9კგ ხორცი, 800გ წყალი, 200გ სოია (ბიორაგით დამუშავებული)	54,12	6,27	29,88	41,64	7,0

ცხრილი 46

ხორცის ამინმჟავური შედგენილობა (ხედავ პროტეინში), %

ძეხ- ვები	ლიზინი	მეთიო- ნინი	ცის- ტინი	არგინინი	პისტი- დინი	ფენილ- ალანინი	თრო- ნინი	თირო- ზინი
1	4,2	1,6	0,9	1,1	2,6	2,1	1,9	4,1
2	4,4	2,2	1,3	1,7	2,7	2,2	1,2	4,4
3	5,2	2,7	1,4	1,5	2,5	2,1	1,4	4,7

ზრდა ურთულესი ფიზიოლოგიური პროცესია. იგი უჯრედში მიმდინარე მრავალი ცალკეული რეაქციისაგან შედგება. ცნობილ სტიმულატორებს არ შეუძლიათ ერთდროულად ყველა მათგანზე იმოქმედონ. ამიტომ მათი მოქმედება არაერთგვაროვანია. ერთნი აჩქარებენ ფესვთა სისტემის ზრდას, მეორენი – თესლებისა და ძირხვენების განვითარებას, მესამენი – მწვანე მასის ზრდას. ხშირად სხვადასხვა მცენარეზე სხვადასხვა სტიმულატორი მოქმედებს. დღემდე ცნობილია ზოგადი კანონზომიერებაც: მოსაველიანობის მატება ხარისხობრივი მაჩვენებლების უკუპროპორ-

ციულია.

ზრდა მცენარის განვითარების ფორმაა, რომელიც არ გამოხატავს თვისებრივ მდგომარეობას. იგი მდგომარეობს ორგანიზმის ან მისი ნაწილების გადიდებაში. ხოლო ონტოგენეტიკურ განვითარებაში იგულისხმება ინდივიდუუმის სასიცოცხლო პროცესების თვისებრივ ცვლილებათა ერთობლიობა.

ბიოენერგოაქტივატორი ახალი თაობის ბიოპრეპარატია, რომელიც ზემოქმედებს ონტოგენეტიკურ განვითარებაზე, ე. ი. ინდივიდუუმის სასიცოცხლო პროცესების თვისებრივ ცვლილებათა ერთობლიობაზე. ბიოენერგოაქტივატორის გამოყენებით შესაძლებელია მოსავლიანობის გაზრდაც და ხარისხის გაუმჯობესებაც ერთსა და იმავე დროს; მისი ზემოქმედებით მაღლდება ადაპტაცია დაავადებების, ტემპერატურის ცვლილების, სტრესებისა და სხვა ექსტრემალური ფაქტორების მიმართ.

ბიოენერგოაქტივატორი ეკოლოგიურად სუფთა და უსაფრთხოა. იგი უზრუნველყოფს როგორც მცენარეულ, ისე ცხოველურ ორგანიზმთა ბუნებრივ ნორმალიზაციას და წარმოადგენს მათი პროდუქტიულობის მართვის ეფექტიან მეთოდს.

ბიომენერგოაქტივატორის საშუალებით შმსაკლმეპელია:

- ბიოლოგიურად სუფთა მოსავლის მიღება გარემოს გაბინძურების გარეშე.
- მოსავლიანობის მნიშვნელოვანი გაზრდა.
მცენარეთა განვითარების დაჩქარება (დამწიფების ვადების შემოკლება, ადრეული მოსავლის მიღება).
- მოსავლის ხარისხის გაუმჯობესება (ცილის, ნახშირწყლების, ლიმიტირებული ამინომჟავების, ვიტამინებისა და სხვა ბიო-ორგანულ ნივთიერებათა შემცველობის გაზრდა).
- მწვანე მასის გაზრდა.
მდგრადობის გაძლიერება დაავადებებისა და გარემოს არახელსაყრელი პირობების მიმართ.
- სასუქების ეფექტიანობის გადიდება, რაც მინერალური სასუქების ეკონომიის საშუალებას იძლევა.
ნიტრატების, მძიმე ლითონებისა და რადიონუკლიდების შემცირება სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციაში.
- თესლის დახარისხება.
კალმების სწრაფად დაფესვიანება.
ფესვწარმოქმნის დაჩქარება და ძნელად დასაფესვიანებელ მცენარეთა ვეგეტატიური გამრავლება.
- ნაყოფმსხმოიარობის რამდენიმე წლით დაჩქარება.
- მეწლეობის თავიდან აცილება.
- ფრინველთა და ცხოველთა იმუნიტეტისა და პროდუქტიულობის გაზრდა (საკვებში ბიონერგოაქტივატორის დამატება ზრდის ფრინველებისა და ცხოველების წონასა და პროდუქტიულობას თანაბარი კვებისა და შენახვის პირობებში. მკვეთრად მალღდება მათი გამძლეობა, უმჯობესდება ხორცის გემო და კვებითი თვისებები, იზრდება ფრინველთა კვერცხმდებლობა, საქონლის წველადობა. ამ დროს საკვების ხარჯი, ნამატის ერთეულზე გადაანგარიშებით, მნიშვნელოვნად მცირდება).

ბიომენორგოქტივატორი იფვევს:

- თესვების გაღვივებისა და აღმოცენების ენერჯის გაზრდას.
- ფესვთა სისტემისა და მიწისზედა ნაწილების მძლავრ განვითარებას.
- მარცვლოვანი კულტურების ბარტყობას.
- ფოტოსინთეზის გააქტიურებას.
- სუნთქვის გაუმჯობესებას.
- მემბრანული პოტენციალის გაზრდას.
- მავნე ნივთიერებებისაგან უჯრედის გასუფთავებას.
- ფერმენტთა აქტივობის ზრდას.
- სიმბიოზური აზოტფიქსაციის გაძლიერებას.
- საკვები ნივთიერებებისა და ტენის შეთვისების გააქტიურებას.
- ნივთიერებათა ცვლის დაბალანსებას.
- ფიზიოლოგიური რეგულატორული მექანიზმების გააქტიურებით ჰომეოსტაზის შენარჩუნებას, რაც განაპირობებს გარემოს პირობებისადმი შეგუებას.

დაწერეთ

**ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა სასოფლო-სამეურნეო
კულტურათა მოსავლიანობაზე**

კულტურა	ადგილმდებარეობა	წე- ლი	ფართო- ბი, ჰა	მოსავლი- ანობა, ც/ჰა	ნამატი	
					ც/ჰა	%
1	2	3	4	5	6	7
სიბინდი (ქართული კრუგი)	საქართველოს მიწათმოქმე- დების ინსტიტუტის სასე- ლექციო სადგური	1979	1	90	46,9	107,3
		1980	0,04	92	54	142
	საგურამოს მებოსტნეობის მეურნეობა (მცხეთის რაი- ონი)	-	1	37,4	8,2	28
		1981	1	64	26	68,4
	საქართველოს მიწათმოქმე- დების ინსტიტუტის სასე- ლექციო სადგური	-	0,1	92,8	21,2	186,2
		1982	10	67	28	71,8
		1984	0,25	37,4	8,2	28
სიბინდის მწვანე მასა	წინწყაროს მეურნეობა (თე- თრი წყაროს რაიონი)	1985	30	68	36	112,5
				208	101	94,4
სიბინდი (ქართული კრუგი)	დედოფლის მეხილეობის მეურნეობა (ქარელის რაი- ონი)	1987	40	35,5	18,7	111,3
	მუხათი (თეთრი წყაროს რაიონი), ი. ახუაშვილის ნა- კვეთი	1996	1,4	80	60	300
სიბინდი (აჯაპეთის თეთრი)	აგროსამრეწველო კომბინატ "ლანჩხუთის" ექსპერიმენ- ტული მეურნეობა	1990	0,18	219,2	160,6	274
	ლანჩხუთის ექსპერიმენტუ- ლი მეურნეობა		55	87,2	42,5	95
	ჩიბათი (ლანჩხუთის რაიო- ნი), ფირმა "აგრობიოორგა- ნი"	1991	0,2	120,4	83	221,9
"	ჩიბათის კოლმეურნეობა	"	1	90	53	143,2

1	2	3	4	5	6	7
	ლანჩხუთის ექსპერიმენტული მეურნეობა, ვ. აფხაზავას და ნ. ცინცაძის მიერ იჯარით აღებული ნაკვეთი		3	52	29	26,1
	ლაშისღელის კოლმეურნეობა (ლანჩხუთის რაიონი), რ. ფირცხალაიშვილის მიერ იჯარით აღებული ნაკვეთი		1	55	22	66,7
	აგროსაპრეწველო კომბინატ "ლანჩხუთის" ექსპერიმენტული მეურნეობა		0,18	219,2	160,6	274,1
1992	ნიგოთი (ლანჩხუთის რაიონი), ფირმა "აგრობიორგანი"	0,15	184,5	135,9	279,6	
	ლაშისღელის კოლმეურნეობა, რ. ფირცხალაიშვილის მიერ იჯარით აღებული ნაკვეთი		1	97,57	55,8	133,6
	ნიგოთი, მ. ვადაჭკორიას ნაკვეთი			109,6	66,12	152,1
	ჩიბათი, რ. ფირცხალაიშვილის ნაკვეთი			84,7	45,66	118
	ნიგოთი, ფირმა "აგრობიორგანი"		3	140,9	88,37	169,9
1994	თერჯოლა, ბ. ყიფიანის ნაკვეთი (საკონტროლო მცენარეები ხანგრძლივი გვალვების გამო მთლიანად გახშა)	0,2		75		
1995	შსხალდიდი (მცხეთის რაიონი), ლ. გაბუნიას ნაკვეთი (აღნიშნულ ტერიტორიაზე სიმინდი საერთოდ არ მოდის)	0,05		50		
1996	სენაკი, ფერმერული მეურნეობა "კოლხი მედეა"	0,1		80	35	77,8
	გამარჯევა (გარდაბნის რაიონი), მ. ხარბელიას ნაკვეთი		0,2	75	25	50

1	2	3	4	5	6	7
	ზეესტაფონი, ა. ყორშიას ნაკვეთი		0,1	100	38	61,3
	ლოჭინი (გარდაბნის რაიონი), თ. ჩხეიძის ნაკვეთი		2	95	50	111
	უჯარმა (საგარეუკოს რაიონი), ზ. ხიდუშელის ნაკვეთი	1997	0,3	33,5	14,7	78,2
	საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის დიღმის მუერნეობა	-	0,5	80	45	157
	მცენარეთა იმუნიტეტის სამეტყნიერო კვლევითი ინსტიტუტი (ქობულეთი)		0,2	68,4	25,4	64,5
	კვაშტა (ქედის რაიონი), ი. სირაბიძის ნაკვეთი	1998	0,1	50	18,8	60
	დაბაძველი (შუახევის რაიონი), ნ. ზოიძის ნაკვეთი			70	39	126
	იქვე, ტ. ზოიძის ნაკვეთი			65	33	103
	ოქროპილაური (შუახევის რაიონი), ჯ. დავითაძის ნაკვეთი			62	31	100
	იქვე, მ. დავითაძის ნაკვეთი			61	34	126
	იქვე, შ. დავითაძის ნაკვეთი			58	26	81,3
	ნიგეზიანი (ლანჩხუთის რაიონი), დ. გოგინაიშვილის ნაკვეთი		0,15	92	44	91,7
	მაიდან (ამაშის რაიონი), ს. ქობულაის ნაკვეთი (ალუვიურ ნიადაგზე)		0,3	66,7	33,4	100,3
	წალენჯიხა, ბ. გოგეას ნაკვეთი	1999	0,2	120	85	242,8
	შუა ზორვა (ზობის რაიონი), გ. ლატარაის ნაკვეთი		0,4	60	33,3	124,7
სიმინდი (სტერლინგი)	ტყეიავის კოლმუერნეობა (გორის რაიონი)	1984	12	84,8	37,6	79,7

1	2	3	4	5	6	7
"	"	1985	10	78,3	30,6	64,2
სიმინდი (ქართული-9)	რუისის მუხილეობის მეურნეობა (ქარელის რაიონი)	1988	1	27	16	145,5
	ფცის მეურნეობა (ქარელის რაიონი)			49,6	9,6	24
	ბრემის (ქარელის რაიონი) მუხილეობის მეურნეობა		2,5	59	24	68,6
სიმინდი (ოუგოსლავიური პიბრიდული ჯიში "ზეეპესკა-704")	მამათის კოლმეურნეობა (ლანჩხუთის რაიონი)	1989	20	76	13	20,7
ლობიო (წითელი-41)	საქართველოს მიწათმოქმედების ინსტიტუტის სასელექციო სადგური	1979	1	24,5	12	96
ლობიო (ცანაეა-3)		1980	0,04	42	12	40
	საგურამოს მებოსტნეობის მეურნეობა		1	10,2	4	64,5
		1981		32	17	113,3
		1982	10	64	32	100
	საქართველოს მიწათმოქმედების ინსტიტუტის სასელექციო სადგური	1983	0,1	23,6	12,2	107
ლობიო (მუხრანული), ნაწეურალზე დათესილი	საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის მუხრანის საცდელი მეურნეობა			8,8 (ზმული მარცვალი)	2,5	39,7
	საგურამოს მებოსტნეობის მეურნეობა	1984		10,2	4	64,5
ლობიო (მინდვრის წითელი)	ტყვიავის კოლმეურნეობა		12	30	13	76,5
		1985	10	20	12	150
	წინწყაროს მეურნეობა			24	16	200
	ტყვიავის კოლმეურნეობა	1986	30	22	12	120
		1987	25	20		150

1	2	3	4	5	6	7
ლობიო (მუხრანული)	ძალისის მეურნეობა (მცხეთის რაიონი)	1986	49	25	14	127,3
ლობიო (წითელი ადგილო-ბრივი)	აგროსამრეწველო კომბინატ "ლანჩხუთის" ექსპერიმენტული მეურნეობა	1990	0,18	32,8	17,7	113,3
	ლანჩხუთის ექსპერიმენტული მეურნეობა		1	21,6	9,4	77
	ჩიბათი, ფირმა "აგრობიო-ორგანი"	1991	0,2	24,7	12,9	109,3
	ჯურჯეთის კოლმეურნეობა (ლანჩხუთის რაიონი)		1	17,6	8,2	87,2
	ნიგოთი, ფირმა "აგრობიო-ორგანი"	1992	0,15	30,9	16,7	117,6
			1	19,2	8,4	77,8
	ნიგოთი, ნ. ცინცაძის ნაკვეთი			17,6	7,3	70,9
სოია	საგურამოს მებოსტნეობის მეურნეობა	1980	1	10,24	4,84	89,6
		1981		18,5	12,5	208,3
		1984	0,25	10,24	4,84	89,6
სოია (უნივერსალი)	აგროსამრეწველო კომბინატ "ლანჩხუთის" ჯურჯეთის მეურნეობა	1990	0,1 20	140,8 125	65,8 53,5	87,7 74,8
	ჩიბათი, ფირმა "აგრობიო-ორგანი"	1991	0,2	108,2	50,2	86,6
	ჯურჯეთის კოლმეურნეობა		5	81 88	25 32	44,6 57,1
	ნიგოთი, ფირმა "აგრობიო-ორგანი"	1992	0,15	125	54,8	78
			3	109,3	43,9	67,1
	ნიგოთი, ნ. ცინცაძის ნაკვეთი	1992	5	103,8	38,4	58,7

	2	3	4	5	6	7
ზორბალი (კოსმოსი)	ტყვიავის კოლმეურნობა	1986	9	80	20	33,3
ცერცველა (მწვანე მასა უსასუქო ფონზე)	საკვებწარმოების საკვლე-სამეცნიერო ცენტრი	1995	0,02	84,4	54,4	181,3
შერია (მწვანე მასა უსასუქო ფონზე)				113,8	72,8	177,6
ქერი	ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის ფარაენის მალა-ლმთიანი აგრომეტეოროლოგიური ბაზა (ნინოწმინდის რაიონი, 2260მ სიმაღლე ზღვის დონიდან)	2001	0,001	150	45	42,8
შერია				205	35	20,6
ბარდა				335	125	69,5
უხცო სუნელი				215	65	43,3
ხაზვი (კარატალი)	საგურამოს მებოსტნეობის მეურნეობა	1981	1	33,5	13	63,4
		1982	10	48,5	18,5	61,7
ხაზვი	კრწანისის ტყეპარკი	1991	0,2	200	120	150
ჭარხალი				300	190	172,7
ქინძი				90	50	125
ოხრახუში				400	250	166,7
კამა				90	50	125
მზესუმზირა	უეარმა, ზ. ზიდეშელის ნაკვეთი	1997	0,1	46,2	19	70
გოგრა	დაბაძველი, ნ. ზოიძის ნაკვეთი	1996	0,02	40	14	53,8
საზამთრო	ჭოგნარი (თერჯოლის რაიონი), გ. ჟორჯოლიანის ნაკვეთი	1999	0,2	200	150	300

ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა მცენარეთა დაფესვიანებაზე

კულტურა	ადგილმდებარეობა	წელი	მცენარეთა კალმების რაოდენობა	დაფესვიანებულ მცენარეთა რაოდენობა	დაფესვიანების %	დაფესვიანების % საკონტროლო ვარიანტში (დამუშავების გარეშე)
ვერცხლისფერი ნაბეი	თბილისის მედიცინის საწარმო-სავაჭრო მეურნეობა	1980	6000	4770	79,5	0,9
	ნერგების წარმოების რესპუბლიკური საწარმოო გაერთიანება	1985	3000	2670	89	25
მიხაკი (რემონტანტული) აქტინიდა-იკვი	სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების წარმოების აფხაზეთის გაერთიანება	1987	2000	1640	82	35
	ღრმალელის ციტრუსების მეურნეობა (ლანჩხუთის რაიონი)	1990	304	268	88,1	12
	"	1991	340	309	90,9	7,5*
	"	1992	552	489	93,8	25
კახანლიკის ვარდი	მცენარეთა იმუნიტეტის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი (კობულეთი)	1996	2177	2101	96,5	21,7
	"		534	534	100	0**
სტევია	"		35000	30000	85,7	0**
	ღრმალელის ციტრუსების მეურნეობა	1990	6500	6482	99,7	30
		1991	10000	9990	99,9	27
		1992	13000	12981	99,9	4,5
ფეიქოა	ჩაის და სუბტროპიკულ კულტურათა სამეცნიერო-საწარმოო გაერთიანება (ანასუელი)	1989	42	18	43	5
		1995	50	43	86	73
თხილი ვაზი (იზაბელა)	მცენარეთა იმუნიტეტის სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტი	1999	30	30	100	53,3
	"		-	29	96,6	43,3
ოლიანდრი	თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სათბური		50	50	100	75
ვარდი		2000	100	100	100	30
ლელვი			77	77	100	3
			50	50	100	37

* დაკალმების შემდეგ გამოყენებული ნარჩენი ხსნარის სარწყავად გამოყენების შედეგად (ორწლიან ნერგებში) მოსავალი მიღებულ იქნა მე-3 წელს, ნაცვლად მოსალოდნელი მე-5 წლისა. დაკალმებით გამოყვანილი ნერგებისაგან საქართველოში პირველად იქნა გაშენებული სადედე პლანტაციები.

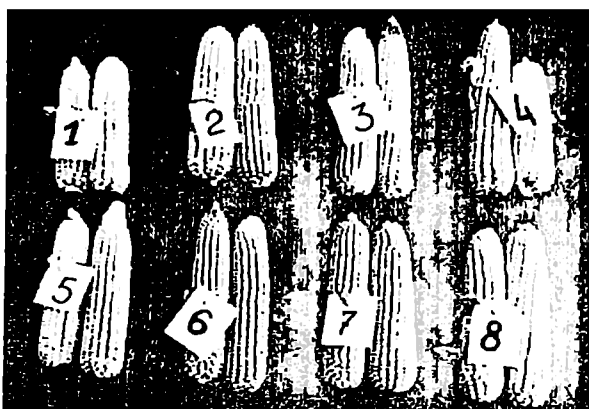
** კალმები დაფესვიანებით, აპრილის მიწურულს, ჩამოიტანეს კახეთიდან და დაუშუშა-ეებელმა კალმებმა არ გაიხარა.

**ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა მცენარეთა
მდგრადობაზე შავნებლებისა და დაავადებების მიმართ**

კულტურა	ადგილმდებარეობა	გალიკებული თესლების რაოდენობა, %		განვითარებულ მცენარეთა რაოდენობა, %		
		დაუმუშავებული	დამუშავებული ბიორაგით	დაუმუშავებული	დამუშავებული	შენიშვნა
ნამგალნაყოფა ასტრაგალუსი	ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტის სამკურნალო მცენარეთა საყრდენი ქუნტქტი (შირაქი)	75	78	5	75	ქლანტაციაში ქალცადებისა და მანებელთა წინააღმდეგ ფოსფამიდის (ბი-58) და ქლოროფოსის გამოყენებამ შედეგი არ გამოიღო

კულტურა	ადგილმდებარეობა	დაავადების განვითარება, %		შენიშვნა
		დაუმუშავებული	დამუშავებული რაგოცინით	
ლიმონ "ახალქართულის" ორწლიანი ნერგები (ას-ასი ცალი), რომლებიც ხელოვნურად იქნა ინოკულირებული მალსეკოს გამომწვევი სოკოთი	ანასეულის ჩაისა და სუბტროპიკულ კულტურათა სამეცნიერო-საწარმოო გაერთიანების საცდელი მუერნეობა	100	0	დაუმუშავებული მცენარეები გახმა 4 თვის შემდეგ

ბიოენერგოაქტივატორების
გავლენის ამსახველი
ფოტო-მასალა



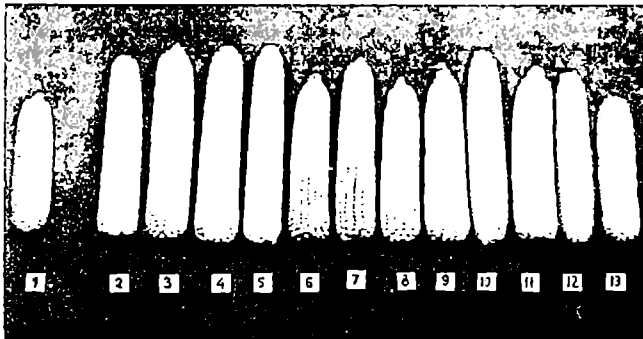
სურ. 1. სიმინდი (ჯიში „ქართული ერეკლე“)
 1 - დაქუშებული; 2-8 - დაქუშებულია
 ბიონერგოაქტივატორებით.



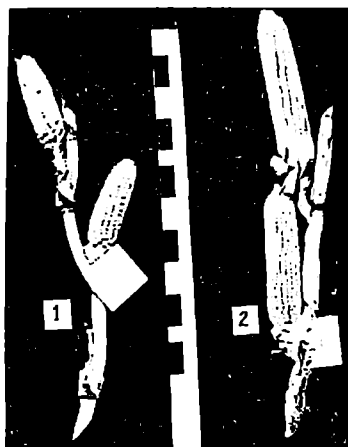
სურ. 2. ერთი მცენარიდან მიღებული სიმინდის გაროები.
 1-2 - დაქუშებული; 3-6 - დაქუშებული (ლიზინის
 შემცველობა ვაიზარდა 1.8-ჯერ).



სურ. პაპალაშვილის მრავალგაროიანი ხიმინდი.
 მარჯვნივ – დაუმუშავებელი; მარცხნივ – დამუშავებული.



სურ. 4. ბიოენერგოაქტივატორების გაულენა ხიმინდის მქორე
 თაობაზე.
 1 – დაუმუშავებელი; 2-13 – დამუშავებელია წინა წელს.



სურ. 5. ბიოენერგოაქტივატორის გავლენა სიმინდზე საგერამის
 შეურნეობის პირობებში.
 1 - დამუშავებული; 2 - დამუშავებელი.



სურ. 6. ბიოენერგოაქტივატორის გავლენა სიმინდის მწვანე მასაზე.
 მარცხნივ - დამუშავებული; მარჯვნივ - დამუშავებელი.



სურ. 7. სიმინდი ჭაობიან ნიადაგზე (ბათუმი).
წინა პლანზე – დაუმუშავებელი; უკანა პლანზე – დაუმუშავებელი.



სურ. 8. ბიოენერგოაქტივატორების სავსელ გამოცდა
საქართველოს მიწათმოქმედების ინსტიტუტის სახელუქციო
სადგურში (1982 წ.).



სურ. 9. ბიოენერგოაქტივატორების გამოცდებით მიღებული სიმინდის მოხაელის შეფასება საქართველოს მიწათმოქმედების ინსტიტუტის სახელმწიფო ხაღერში (1983 წ.).



სურ. 10. მიღებული შედეგების ანგარიში.



სურ. II. ბიოტექნოლოგიების სექტორი გამოიღო სოკონამის
მეურნეობაში (1981 წ.).



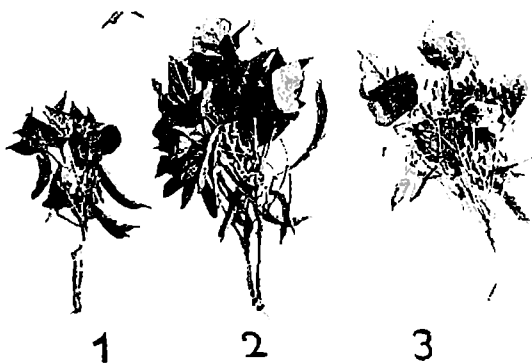
სექტორი ნაკის

სურ. II

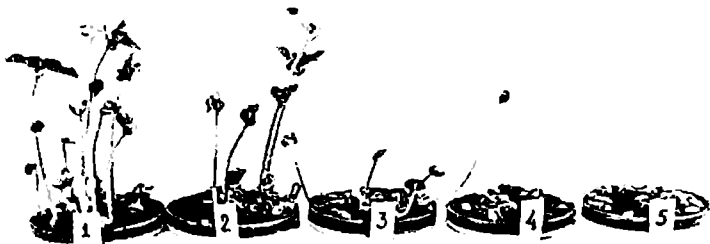


სურ. 13. ლობიო.

მარცხნივ – დაუმუშავებელი; მარჯვნივ – დამუშავებული.

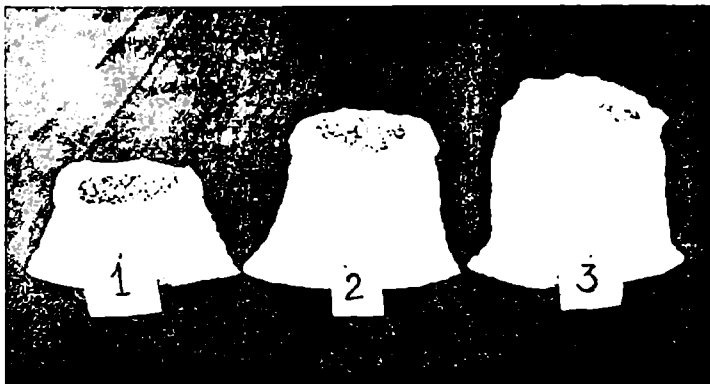


სურ. 14. ლობიოს (ჯიში „მუხრანული“) სანაწევროდო ნათეხი.
1 – დაუმუშავებელი; 2-3 – დამუშავებული.



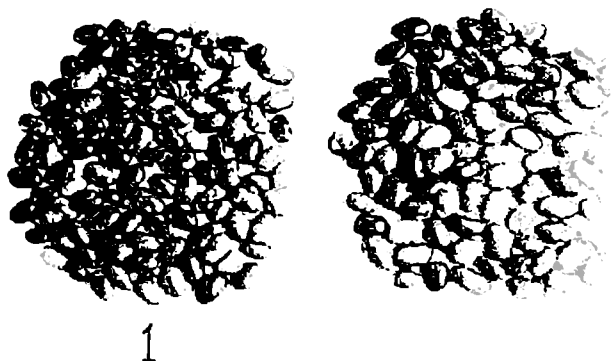
სურ. წ. ბიოენერგოაქტივატორის გავლენა ლობიოს გალიეების უნარზე.

1-4 - დამუშავებულია ემარაგის სხედასხვა დოზით;
5 - დაუმუშავებელი.



სურ. წ. სხედასხვა ბიოენერგოაქტივატორის გავლენა ლობიოს მოსავლიანობაზე.

1 - დაუმუშავებელი; 2-3 - დამუშავებული.
(თითოეული ვარიანტის ნაკვეთის ფართობი 10მ²).



სურ. 17. ბიოენერგოაქტივატორის გაქუნა ლობოს მარცელის
 ლიმასე.
 1 - დაუმზავებელი; 2 - დამზავებელი



სურ. 18. ბიოენერგოაქტივატორებით მიღებული შედეგების
 განხილვა სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის მკვლევარის
 მეურნეობაში.



სურ. 19. პროფ. ივ. გიორგბერიძე აგარებს ექსპერიმენტს ნაწვერალზე
დათესილ ლობიოზე.

ზევით – დაუმუშავებელი ნაკვეთი; ქვევით - დამუშავებული ნაკვეთი.



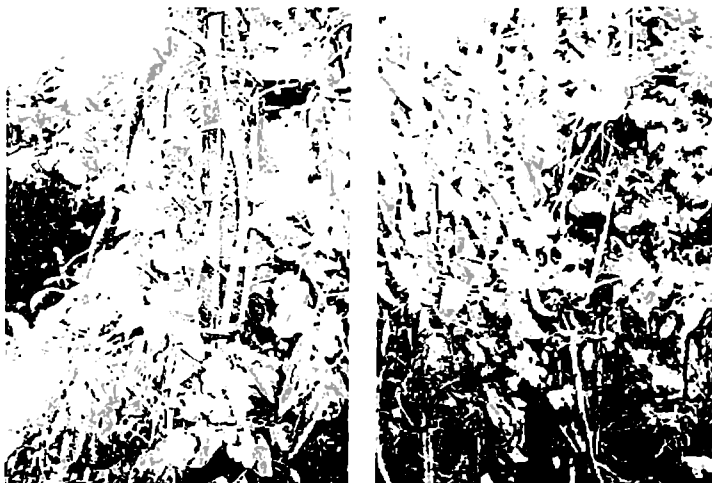
სურ. 20. ბიორაგის საშუალებით მიღებული 125-თავთაიანი ხორბალი (სელექციური მიღწევების გამოცდის და დაცვის წლის საღვური, 2001 წ.).



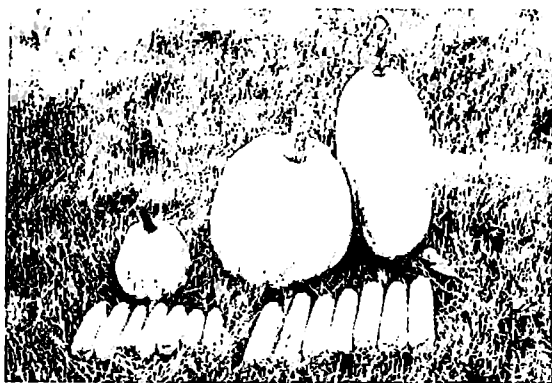
სურ. 21. ბიორაგით დამუშავებული სამედიანი ხორბალი „ალაზნის ველი“ (125 თავთაიანი 6250 მარცულით).



ხურ. 22. მგესკმშირა (ბოლნისი, 1994 წ.).
მარცხნივ – დაუმუშავებელი;
მარჯვნივ – დამუშავებელი (მეთიანობა ვაიზარლა 1,5-ჯერ).



ხურ. 23. ქელას ჰომილორი (ბათუმი, 2000წ.).
მარცხნივ – დაუმუშავებელი (არ დამწიფებულა);
მარჯვნივ – დამუშავებელი (მოიკრითა 5-ჯერ).



სურ. 24. გოგრა და სიმინდი.

1 - დამუშავებული, 2-3 - დამუშავებული (ხელეჩაიური, 1996 წ.).

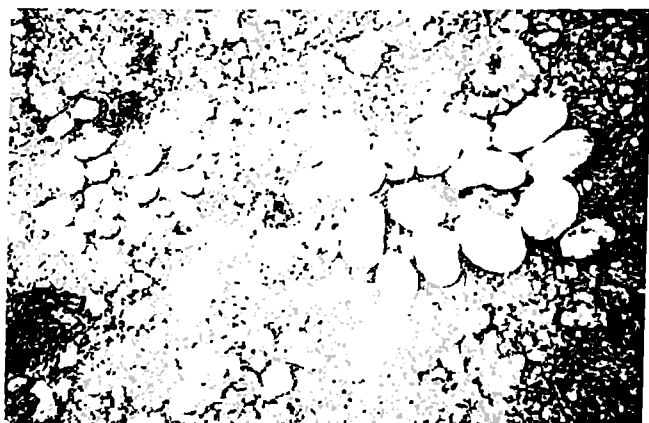


სურ. 25. ყაბაყი.

მარცხნივ - დამუშავებული; მარჯვნივ - დამუშავებული
(ბოლნისი, 1994 წ.).



სურ. 26. მექსიკური კიგრი (ჩაიოტი).
მარცხნივ – დაუმუშავებელი; მარჯვნივ – დამუშავებული
(ბათუმის ბოტანიკური ბაღი, 1999 წ.).



სურ. 27. ბიორაგის გამოყენებით მიღებული კარგოფილი ჭაობიან
ნიადაგზე (ბათუმი, 2001 წ.).
მარცხნივ – დაუმუშავებელი; მარჯვნივ – დამუშავებული.



სურ. 28. სუურის კარხალი

1 - დაუმუშავებელი; 2-3 - დაუმუშავებელი (დიდი, 1994 წ.)



სურ. 29. ბიოენერგოლოკივანტორების გამოყენებით
გამრავლებული უნიკალური მცენარე სკეეია, რომლის სიგეკო 300-
ჯერ აღემატება სუურის შაქრის სიგეკოს და ახასიათებს
ანტიდიაბეტური და სხვა სამკურნალო თვისებები
(ქობულეთი, მცენარეთა იმუნიტეტის ინსტიტუტი).



სურ. 30. ბიოენერგოაქტივატორის გაელენა ყურძნის
 მსხმოიარობის დასაქარებაზე
 მარცხნივ – დაუმუშავებელი; მარჯვნივ – დამუშავებული
 (დამწიფდა 2,5 თვით აღრე).



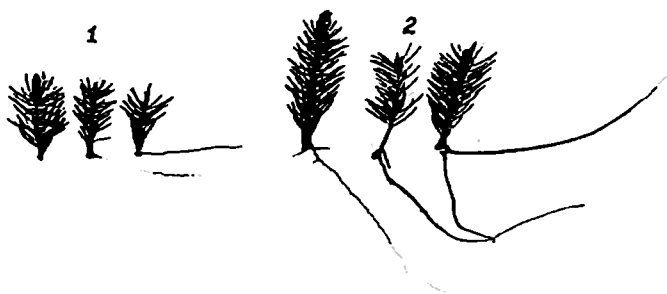
სურ. 31. ხერმა.
 მარცხნივ – დაუმუშავებელი; მარჯვნივ – დამუშავებული.



სურ. 32. ბიოენერგოაქტივატორის გაელესა კივის კალმების დაფესვიანებაზე (60 დღის შემდეგ)

მარჯენიე – დაუმუშავებელი; მარცხნიე – დამუშავებული.

საკონტროლო ვარიანტში კივის კალმების დაფესვიანება შეადგენს 5-10%-ს, ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენებით – 87-91%-ს და მოხაველს იძლეეა მე-3 წელს, ნაეელად მე-5 წლისა.



სურ. 33. ძეირფასი დეკორატიული მცენარის ეერცხლისფერი ნაძების კალმების დაფესვიანება

მარცხნიე – დაუმუშავებელი; მარჯენიე – დამუშავებული.



სურ. 34. ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენებით მიღებული
ვერცხლისფერი ნაძვის სერგები.



სურ. 35. ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენებით მიღებული
ვერცხლისფერი ნაძვების დარგვის ცერემონიალი ქ. რომში
(1991 წ.).



სურ. 36. რაგოცინის ვაკლეზა ლიმონის (ჯიში „ახალქართიკლი“) გამძლეობაზე.

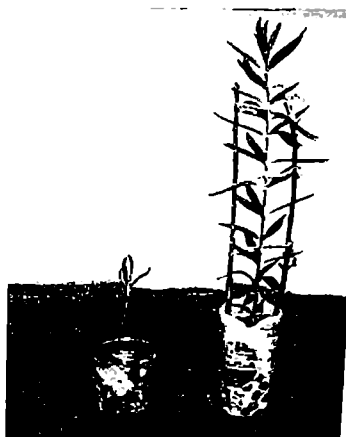
მარცხნივ – მალსეკოს გამომწვევი სოკოთი ინოკულირებული მცენარე (ლაუმუშავებელი); მარჯვნივ – იმავე სოკოთი ინოკულირებული მცენარე ღამუშავებულია იმუნიზაციორი.



სურ. 37. ექსპერიმენტები ზაის კულტურაზე (ჩაქვი, 1999 წ.).



სურ. 38. კლანპოე (დათხვიდან 8 თვის შემდეგ).
მარცხსიე - დაკუშავებელი; მარჯვსიე - დამუშავებული.



სურ. 39. ოლენდრი (კალმის ჩარგვიდან 4 თვის შემდეგ).
მარცხსიე - დაემუშავებელი; მარჯვსიე - დამუშავებული.



სურ. 40. ლიმონი (დაიესვიდან 10 თვის შემდეგ).
მარცხნივ – დაუმუშავებელი; მარჯვნივ – დამუშავებული.



სურ. 41. კაქტუსი (დარგვიდან 17 თვის შემდეგ).
მარცხნივ – დაუმუშავებელი; მარჯვნივ – დამუშავებული.



ხურ. 42. ვარდი (კალმის ჩარვევიდან 7 თვის შემდეგ)
მარჯვნივ – დაუმუშავებელი; მარცხნივ – დამუშავებული.



ხურ. 43. გლადიოლუსი.
მარჯვნივ – დაუმუშავებელი; მარცხნივ – დამუშავებული.



სურ. 44. ვერბერა.

ზევით – დაუმუშავებელი; ქვევით – დამუშავებული.



სურ. 45. თუთია (დათესიდან 2 თვის შემდეგ).

მარცხნივ – დაუმუშავებელი; მარჯვნივ – დამუშავებული



სურ. 46. საველე პირობებში თუთის თესვებისაგან მიღებული თესლნერგების ფესვები (დათესვიდან 4 თვის შემდეგ). მარცხნივ – დაუმუშავებელი; მარჯვნივ – დამუშავებული.



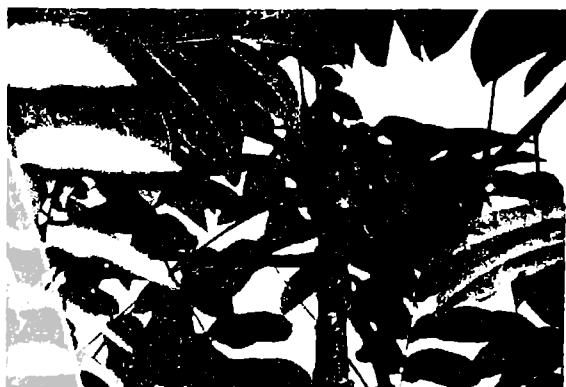
სურ. 47. თუთა (თელაღის შეაბრეშუმეობის სასელექციო სადგური).

ზევით – ფოთლის სიხვედრისაგან გამხმარი თუთის ხე (დამუშავებული); ქვევით – ფოთლის სიხვედრისაგან გამხმარი თუთის ხე ფესვებში ბიოენერგოაქტივატორის (~ 2ლ) ჩასხმიდან 2 თვის შემდეგ გამოცოცხლა და ნაყოფივ გამოიღო (დააქადება არ აღენიშნება).



სურ. 48. მუშხალას (იაპონური ზღმარგლი) ნერგები დათესვიდან 7 თვის შემდეგ.

ზევით – დაუმუშავებელი; ქვევით – დამუშავებული (თესლი მუშავებოდა 24 სთ-ის განმავლობაში. მარლის პარკში მოთავსებულ იესლებს 3 საათში ერთხელ რამდენიმე წამით ათავსებდნენ ბიოენერგოაქტივატორის ხსნარში და აშრობდნენ).



სურ. 49. ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული 2,5 წლის ჩვეულებრივი კაკლის ხე.



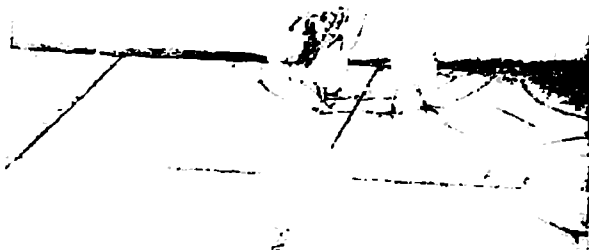
სურ. 50. 1,5 წლის ჭერამი.
 ზევით – დაუმუშავებელი; ქვევით – დამუშავებული.



სურ. 51. 1,5 წლის ვამლის ხე (დამუშავებულია ბიოენერგოაქტივატორით).



სურ. 52. აკადემიკოსი შ. კერესელიძე ამერიკული ვამლის ხესთან, რომელიც 10 წლის განმავლობაში არ იძლეოდა ნაყოფს. მხოლოდ ბიოენერგოაქტივატორით ფესვთა სისტემის დამუშავების შემდეგ გამოიღო ნაყოფი.



სურ. 53. ერთი ასაკის წიწილები.
მარჯვნივ – საკონგრილო; მარცხნივ – საკეუბთან ერთად 20 დღე
უძლეოდ ბიოენერგოაქტივატორი.



სურ. 54. კესპერიმენტი თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
ორანჟერეაში.

ციტატები წიგნებიდან და აუზნალ-გაზეთებიდან

“მეცნიერული გამოკვლევების შედეგების დანერგვა წარმოებაში მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს პარკოსანი და მარცვლოვანი კულტურების მოსავლიანობის ზრდას, დააჩქარებს ძნელად დასაფესვიანებელი ძვირფასი მერქნიანი ჯიშების დაფესვიანებას. აღსანიშნავია ისიც, რომ ახალი ბიოსტიმულატორით დამუშავებული თესლის მიღებული ნაყოფის კვეთით ღირებულება და ქიმიური შედეგნილობა მნიშვნელოვნად უმჯობესდება.”

ე. შევარდნაძე.

“ახალგაზრდა კომუნისტი”, 27 IV, 1982

“კვლევის შედეგად მიღებული ეკონომიკური ეფექტი საგულისხმოა და არაერთარ ტექნიკურ და ეკონომიკურ სიძნელებებთან არა არის დაკავშირებული... ამ სიახლეთა დანერგვას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სოფლის მეურნეობაში.”

ნ. გვილაგა.

“ინერგება სასიკეთო სიახლე”, თბილისის უნივერსიტეტი, 14 X, 1981

“სასურსათო პრობლემებზე წარმატებით მუშაობს თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ქიმიკოსთა ჯგუფი, რომელსაც პროფესორი რ. გაბოკიძე ხელმძღვანელობს. მის მიერ მიღებულ მცენარეთა ზრდის ახალი ტიპის სტიმულატორების გამოყენებით საგრძნობლად გაიზარდა ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლიანობა, კერძოდ: სიმინდისა - 36, ხახვისა - 60, ლობიოსი - 90 და სოიოსა - 149 პროცენტით.”

“საკითხთა საკითხი”, კომუნისტი, 16 II, 1982

“მცენარეთა ზრდის ახალი ტიპის სტიმულატორების გამოყენებით საგრძნობლად იზრდება ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობა.”

ი. გიორგბერაძე, პროფესორი

სიახლენი მემცენარეობაში (სახელმძღვანელო სოფლის მეურნეობის სპეციალისტთა კვალიფიკაციის ამაღლების ფაკულტეტის მსმენელთათვის), თბილისი, 1982

“Созданы стимуляторы роста растений для вегетативного размножения ценных древесных трудноукореняемых пород. Препараты с успехом могут применяться для вегетативного размножения серебристой ели и других ценных культур, используемых при

озеленении городов.

С целью разработки методов, способствующих получению стабильного урожая цитрусовых в Аджарской АР, синтезировано более 10 веществ, которые прошли испытания в вегетационных опытах. Новые соединения оказали определенное иммунизирующее воздействие на саженцы лимона сорта Новогрузинский, искусственно инокулированные возбудителем мальсекко. Таким образом, выявлены препараты, перспективные для дальнейшего использования в качестве иммунизаторов лимонных растений к некоторым трахеомикозным заболеваниям."

В. Окуджава, ректор Тбилисского Государственного
Университета, академик,

"Отвечая на запросы практики". Вестник высшей школы, N 6. 1985

"თბილისის მეცნიერების საწარმო-სავაჭრო მეურნეობის ორანჟერეაში ბიოსტიმულატორით დამუშავდა ვერცხლისფერი ნაძვის ათი ათასი კაღამი. უკლებლივ ყველამ იხარა."

"ვერცხლისფერი ნაძვის აღორძინება". კომუნისტი, 12 IX, 1985

"ვერცხლისფერი ანუ ცისფერი ნაძვი. "წითელ წიგნში" შეტანილი უნიკალური დეკორაციული მცენარე, კვლავ გაიდგამს ფესვს საქართველოში. ამაში მას დაეხმარნენ თბილისის უნივერსიტეტის მეცნიერები, რომლებმაც შექმნეს ორიგინალური ბიოსტიმულატორი. იგი ფესვებწარმოქმნას უწყობს ძვირფას სამერქნე ჯიშებს."

"ცისფერი ნაძვის აღორძინება", ახალგაზრდა კომუნისტი, 12 IX, 1985

"Если раньше даже в идеальных условиях опыта выживало не более сорока процентов черенков серебристой ели, то после обработки их раствором препарата показатель этот достиг девяноста процентов."

"Возрождается серебристая ель", Заря востока, 13 IX, 1985

"Под руководством профессора Р. Гахокидзе созданы эффективные и нетоксичные стимуляторы роста растений и средства для их защиты. Они способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур, особенно зерновых и бобовых."

Н. Кекელიдзе, Р. Импаишвили,

"Вузовскую науку — в практику". Вечерний Тбилиси, 6 XI. 1985

"თბილისში გამოზრდილი ვერცხლისფერი ნაძვებით გამდიდრდა რომის ბოტანიკური ბაღის კოლექცია. ამ იშვიათი სახეობის ნაძვის 200 ნერგი საჩუქრად გადაეცა იტალიის დელაქალაქს. ეს ძნელად გასამრავლებელი ნერგები გამოზრდილია ეკოლოგიურად სუფთა სტიმულატორების საშუალებით. იტალიელი კოლექტები აპირებენ განაშენიანების ზონას თბილისის სახელი დარქვან".*

"თბილისის ხეივანი რომში", კომუნისტი, 16 X, 1990

"Выращенными в Тбилиси серебристыми елями пополнилась коллекция растений Римского ботанического сада. Эти саженцы выращены в лаборатории биоорганической химии Тбилисского университета благодаря созданным здесь новым, экологически чистым стимуляторам... Вскоре аллея серебристых елей украсит столицу Италии. По желанию итальянских коллег она будет названа тбилисской.

"Тбилисская аллея в Риме", Вечерний Тбилиси, 12 X, 1990

"ჩვენი მკვლევარების მიერ შექმნილი არატოქსიკური ბიოსტიმულატორები საშუალებას მოგვცემს გაეაორკეცოთ სიმინდის, ხორბლის, სოიას, ლობიოს, მზესუმზირას, შაქრის ჭარხლის, ხახვის, ქინძის და სხვა ბოსტნეულის მოსავლიანობა და ეკოლოგიურად სუფთა, უტოქსინო პროდუქცია მივიღოთ... ჩვენი რესპუბლიკის ეკონომიკის გადარჩენის პროგრამაში რეკომენდირებულია ბიოსტიმულატორების ფართოდ გამოყენება სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგში."

ი. ფრანგიშვილი, აკადემიკოსი,

"ინტერვიუ", საქართველოს რესპუბლიკა, 12 II, 1994;

"ეკონომიკური კრიზისი მძვინვარებს, უკან დასახევი გზა არა გვაქვს",
სოფლის ცხოვრება, 22 III, 1994

"ეს საშუალება მსოფლიოს ხალხებს მოუტანს დიდ ბედნიერებას."

გ. გულუა, პროფესორი,

"უპირველესია, შიმშილით არავინ კვდებოდეს!", კადეტი, VII, 1994

"ჩემს ნაკვეთზე დათესილი სტიმულატორით დამუშავებული სიმინდის მოსავლიანობა 2-3-ჯერ გაიზარდა. ასევე გაიზარდა პომიდურის მოსავალიც. შარშან იმავე ფართზე 100 კილოგრამამდე პომიდორი მივიღე. წელს კი 200

* იტალიაში საქართველოს ელჩის მონაცემებით, ყველა ნაძვა იზარა და რომის ერთ-ერთ ხეივანს აშშენებს.

კილოგრამს გადააჭარბა. კარგად მოისხა ბულგარულმა წიწაკამაც. ზოგმა თითქმის ნახევარლიტრიანი ბოთლის სიდიდეს მიაღწია. წონით ზოგიერთი მათგანი 150 გრამს იწონიდა. ეს, რა თქმა უნდა, სტიმულატორის სასწაულ-მოქმედი ძალის შედეგია.”

ტ. მარგველაშვილი, პედაგოგი,

“რამაზ გახოკიძის საოცარი სტიმულატორი ზღვა მოსავალს გეიქადის”,
ჩემი მამული, XII, 1994

“ახალი სამეცნიერო მიმართულების აგრობიოორგანული ქიმიის მიღწევების სუფუძველზე პროფესორ რ. გახოკიძის მიერ შექმნილია ბუნებრივი წარმოშობის არატოქსიკური ბიოსტიმულატორი, რომელიც მცენარეთა სასიცოცხლო პოტენციალის გაზრდით, შსხამქიმიკატების გამოყენებლად ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალი ხარისხის უხვი მოსავლის მიღების და იმუნიტეტის რეგულირების საშუალებას იძლევა. ეს სიახლე, რომელიც დააყვადებებისა და სხვა არახელსაყრელი პირობების მიმართ მცენარეთა მდგრადობის მძლავრ საშუალებად გვევლინება, მარცვლოვანი და ბოსტნეული კულტურების მოსავლიანობის გაორკეცებისა და ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალი ხარისხის პროდუქციის მიღების, მიწის მაქსიმალურად უფექტიანი გამოყენების გარანტია. მიღებულია აგრეთვე ახალი პრეპარატები, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია ძნელად დასაფესვიანებელ კულტურათა დაფესვიანება. მაგალითად, მისი გამოყენებით თითქმის ასი პროცენტით მრავლდება საქართველოსათვის ძალზედ პერსპექტიული კულტურების – კივის და სტევიის კალმები. აღსანიშნავია ისიც, რომ ახალმა მეთოდმა უზრუნველყო შესაბამე წელს კივის მოსავლის მიღება, ნაცვლად მე-5 წლისა.

სტიმულატორი 10 წლის განმავლობაში გამოიცადა სხვადასხვა საწარმოო პირობებში ასეულობით ჰექტარზე. ამის თაობაზე არსებობს კომპეტენტურ სპეციალისტთა და მეცნიერთა დადებითი დასკვნებიც.”

“მცენარის ძალის ულექსირი”, ქართული სოფელი, VII, 1994

“პროფ. რ. გახოკიძის მიერ აღმოჩენილი ეკოლოგიურად სუფთა ბიოსტიმულატორები ჩვენ გამოვიყენეთ საქართველოსთვის ახალი, უნიკალური მცენარეების კივისა და სტევიის ვეგეტატიურ გამრავლებაში, რამაც კალმების მაღალი პროცენტით დაფესვიანების, მსხმოიარობის დაჩქარებისა და მეტი მოსავლის მიღების საშუალება მოგვცა... სტევია სიტკბოთი სამასჯერ და მეტჯერ აჭარბებს შაქრის ჭარხლის სიტკბოს და აქედან გამომდინარე 300-400 ჰექტარ ამ მცენარის ნარგავ ფართობს შეუძლია დააკმაყოფილოს რესპუბლიკის საკონდიტრო და უალკოჰოლო სასმელების მოთხოვნილება. საკითხი ეხება ნერგების პრობლემას, რომლის გამოყვანას კივემ აკადემიკოს ვ. ზუბენკოს ხელმძღვანელობით აწარმოებენ ლაბორატორიულ პირობებში ქსოვილის გამ-

რავლებით, რასაც საკმაოდ ხანგრძლივი პერიოდი სჭირდება, ზოლო პროფ. რ. გახოკიძის ბიოსტიმულატორის გამოყენებით ჩვენ მოვახერხეთ ამ მცენარის ვეგეტატიური გამრავლება ერთიორად შემჭიდროვებულ ვადებში მაღალი პროცენტითა და დაჩქარებული ზრდით...

როგორც ცდებისა და საწარმოო პირობებში გარკვეული მოცულობის ნაკვეთების თესვის შედეგებმა აჩვენა, ნორმალურ აგროტექნიკურ ფონზე მიიღება მოსავლის მატება 80 პროცენტით და მეტი კოლხეთის მიწების ნიადაგური სიჭრელის შესაბამისად. პროფესორ რ. გახოკიძის ბიოსტიმულატორები გავლენას ახდენენ თესლის გალივებისა და აღმოცენების უნარსა და ენერგიაზე. სიმინდის მცენარე მეტწილად 2-3 ტაროს იკეთებს. 10-14 პროცენტით მცირდება ტაროში ნაქუჩის წონა. შესაბამისად იზრდება მარცვლის ზომა და წონა. რაც მთავარია, ასეთი შედეგები მიიღება აზოტოვანი სასუქების საგრძნობლად შემცირებული დოზით ან მისი ხმარებიდან მთლიანად გამორიცხვით, წლის გარეშო ფაქტორების გავლენის გათვალისწინებით. გადიდებული დოზებით აზოტოვანი სასუქებით ცალმხრივი კვების შედეგად თითქმის ნარკომანად ქცეულ ნიადაგში ჩამკვდარ ბიოსფეროს აღდგენაში ამ პრეპარატებს მხსნელის როლი ეკუთვნით. ნიადაგის უკანსად მდგომარეობაში დაბრუნებას ადამიანისათვის სასიცოცხლო მნიშვნელობა აქვს."

გ. აფხაზაგა, სწავლული აგრონომი,

"ლანჩხუთელთა პირველი ნაბიჯი", ქართველი ერი, VII, 1993;

"ახალი მიმართულება - აგრობიოორგანული ქიმიკა და ბიოენერგეტიკული პოტენციალის გააქტიურება", ლანჩხუთის მოამბე, 4 VIII, 1995

"გეთავაზობენ უმნიშვნელოვანეს აღმოჩენას - სოფლის მეურნეობის კულტურათა მოსავლიანობისა და ხარისხობრივი მაჩვენებლების ზრდის სრულიად ახალ, ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალეფექტიან სტიმულატორს, რომელსაც საერთაშორისო მასშტაბით ანალოგი არ მოეძებნება... გაუგებარია მხოლოდ ავტორის სიჯიუტე - ჯერ საქართველოში დაინერგოს ჩემი გამოგონება და უცხოელთა წინადადებებს მერე მივიღებო. მოხერხებული კაცი ჯერ უცხოეთში დანერგავდა თავის სტიმულატორებს და მერე საერთაშორისო ორგანიზაციების რეკომენდაციებით თანამემამულეებსაც სტიმულს მისცემდა... ამ შიმშილობის დროს პროდუქტების სიუხვე ნეტავ ვის არ აინტერესებს?"

ლ. კოშკაძე,

"რატომ არ იყო კოლუმბი ქართველი?", საქართველოს რესპუბლიკა, 4 X, 1995

"დროზე დავენერგოთ მეცნიერული, დიდი უკუგების მქონე სიახლეები. მარტო ის რად ეღირება, რომ სოფლად მალე დავენერგავთ პროფესორ რამაზ გახოკიძის ლაბორატორიაში გამოყვანილ სრულიად ახალ, ეკოლოგიურად სუფთა და მოსავლის დიდად გაზრდის საშუალებებს... მე პირადად მივმართე

პროფესორ რ. გახოციძეს, რომელმაც სიამოვნებით გადმოცა პრეპარატები და მალე დაერწმუნდი მათ დიდ ეფექტიანობაში. ასე მოიქცა პროფესორი ი. გიორგბერიძეც, რომელმაც მიღებული შედეგები შეიტანა თავის სახელმძღვანელოში: “სიახლენი მემცენარეობაში”... შედეგები დააჯამეს და ძალიან მაღალ დონეზე განიხილეს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმმა და მისმა წამყვანმა სპეციალისტებმა... ეს საკითხები შევიდა ჩვენი რესპუბლიკის ეკონომიკის გადარჩენის კონცეფცია-პროგრამაში, ამ ყოველად სანდო და უცილო შედეგებს შესაბამისი კარგი სამთავრობო დადგენილებებიც მოჰყვა... დღეს, სამწუხაროდ, საქმე იქამდე მივიდა, რომ მეცნიერული სიახლის შექმნა გაცილებით უფრო ადვილია, ვიდრე მისი წარმოებაში დანერგვა... აკადემიკოს რამაზ გახოციძის მიერ დამუშავებული ეკოლოგიური მსოფლმხედველობა და მის საფუძველზე მიღებული პრაქტიკული შედეგები ახალ შესაძლებლობებს ქმნის სოფლის მეურნეობის პრინციპულად ახალი გზების განვითარებისათვის... ცნობილი უცხოელი მეცნიერები მას თვლიან ახალი სამეცნიერო დისციპლინის – აგრობიოორგანული ქიმიის ფუძემდებლად... დღეს მსოფლიოში არ არსებობს ისეთი საშუალება, რომლის ზემოქმედებით შესაძლებელი იყოს როგორც მოსავლიანობის, ისე ხარისხობრივი მაჩვენებლების ერთდროული გაზრდა. ასეთი სასწაულმოქმედი, ეკოლოგიურად სრულიად სუფთა სტიმულატორის შექმნა ჭეშმარიტად დიდი საშეილიშვილო საქმეა, რომლის საშუალებით შესაძლებელი გახდა ამ ურთულესი ამოცანის ბრწყინვალედ გადაჭრა.”

შ. კერესელიძე, აკადემიკოსი, სოციალისტური შრომის გმირი, ლენინური პრემიის ლაურეატი,

“ლაპარაკსა და მსჯელობას პრაქტიკული საქმეები უნდა მოჰყვეს”,
საქართველოს რესპუბლიკა, 15 IV, 1992;

“ეს მართლაც ხსნის გზა”, საქართველოს რესპუბლიკა, 20 V, 1994;

“პრობლემები, რომლებიც უნდა გადაიჭრას”, საქართველოს რესპუბლიკა,
20 XII, 1995;

“კვლავ მცენარეთა სტიმულატორებზე”, ქართული სოფელი, VII,
1995;

“ერთხელ კიდევ მცენარეთა ზრდის სტიმულატორებზე”, ჩემი მამული,
VIII, 1995;

“ახალი სტიმულატორები”, ჩემი მამული, X, 1995

“აკადემიკოსმა რამაზ გახოციძემ დაამუშავა ორიგინალური აგროეკოლოგიური კონცეფცია და დაამტკიცა მინიმალური ქიმიზაციის პირობებში მცენარეთა სასიცოცხლო პოტენციალის გაზრდით მაღალხარისხოვანი, უხვი მოსავლის მიღების შესაძლებლობა... ქვეყნის მოსახლეობის დიდმა ნაწილმა რასწანია იგემა სასწაულმოქმედი “ბიორაგის” სიკეთე... საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მცენარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტში ახლახან დაადგინეს, რომ აკადემიკოს რამაზ გახოციძის სტიმულატორის მოქმედებით ლობიოს აზოტფიქსაცია

(პერიდან აზოტის შეთვისება) საშუალოდ 7-ჯერ იზრდება. მნიშვნელოვნად მატულობს აგრეთვე მცენარეთა მიერ გამოყოფილი აქროლადი, დამცავი ნივთიერებების აქტიურობა, რომლებიც თრგუნავენ ბაქტერიების, სოკოებისა და უმარტივესთა ზრდას. ნიშანდობლივია, რომ მხოლოდ დაავადებებისაგან დაცვა იწვევს მოსავლიანობის 25-35 პროცენტით ზრდას.”

გ. თურმანიძე,

“გზა ხსნიას ანუ ზოგი რამ სოფლის მეურნეობის კულტურათა მოსავლიანობის, ხარისხობრივი მაჩვენებლების ზრდის ახალი ტიპის სტიმულატორებსა და მათ ავტორზე”, აჭარა, 5 IV, 1996;

“სასწაულმოქმედი “ბიორაგი” და მოსავალი”, აჭარა, 26 IV, 2000

“სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატმა რევაზ ჯანაშიამ ბიოსტიმულატორების გამოყენებით ჩხოროწყუსა და სენაკში არსებულ საცდელ ნაკვეთებზე ერთ ძირ კივზე 600 ცალ ნაყოფზე მეტი მიიღო. ჩვეულებრივ პირობებში ეს მაჩვენებელი 20-ჯერ დაბალია... ნაგარაუდევია აჭარაში კახან-ლიკის ვარდის პლანტაციები გაშენდეს 1200 ჰექტარზე ბიოსტიმულატორების გამოყენებით. თუ ბუნებრივ პირობებში დაფესვიანების მაჩვენებელი 10-12 პროცენტია, ბიოსტიმულატორების გამოყენებით იგი 97 პროცენტამდე ადის, თანაც ორი წლით აჩქარებს მოსავლის მიღებას.”

გ. თურმანიძე, ო. ცინარიძე,

“ფართო ასპარეზი პერსპექტიულ კულტურებს”, აჭარა, 20 III, 1996

“გახოკიძის ბიოენერგოაქტივატორის გამოყენებით რ. ჯანაშიას მიერ სოფ. I ჭოლაში (ჩხოროწყუს რაიონი) მიღებულია კივის 640 ცალი ნაყოფი ერთ მცენარეზე.”

ახალი თაობა, 3 IV, 1996

“ამ პრეპარატით ჩემს ნაკვეთში (თეთრი წყარო, სოფელი მუხათი) დათესილმა ყვითელმა სიმინდმა რეკორდული მოსავალი მოგვცა. მივიღეთ ნახევარკილოგრამიანი ტაროები 20 და 22 მწკრივებით. ასზე მეტი ასეთი ტარო გვაქვს შენახული ურწმუნო თომების დასარწმუნებლად... დანაშაულის ტილფასია ცნობილი მეცნიერის, აკადემიკოს, ბატონ რამაზ გახოკიძის მიერ შექმნილი მცენარეთა დამჩქარებელი ზრდისა და მათგან მოსავლის უჩვეულო მატების, ეკოლოგიურად სრულიად სუფთა სტიმულატორის იგნორირება. მის დანერგვაზე, რამდენადაც ვიცი, პრეზიდენტის ბრძანებაც კი დაიწერა, მაგრამ წლები გავიდა და ამ მიმართებით სოფლის მეურნეობის სამინისტრომ, როგორც იტყვიან,

ხელი არ გაანძრია. რამდენი ასეთი ინიციატივა და გამოგონება დარჩა მეცნიერის კაბინეტში და საქაღალდეში?!”

ი. ახუაშვილი, საქართველოს ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი,
“ისტორიაში ბევრი რამ მუორდება...”, შანსი, XII, 1996;

“სოფელი ღონიერია, თუ კაცი გონიერია”, საქართველო, 31 VIII, 1999

“პირადად მე რამდენიმე წელია ვიყენებ ბიონერგოაქტივატორებს სხვადასხვა კულტურებზე. შედეგები ძალზე კარგი და შთაბეჭდავია. შევნიშნე, რომ პრეპარატი იწვევს მცენარის ფესვთა სისტემის მძლავრ განვითარებას, რაც, ცხადია, მკვეთრად აუმჯობესებს კვებას და ზრდის მოსავლიანობას. ზორბლისა და სიმინდის შემთხვევაში ხდება ინტენსიური ბარტყობა. ამასთან ბარტყის მოსავალი არაფრით არ ჩამოუვარდება ძირითადი მცენარის პროდუქტიულობას. ზორბლის მოსავლიანობა ჩვეულებრივ ნათესთან შედარებით 2-ჯერ, ხოლო სიმინდისა 3-ჯერ იზრდება, ამავე დროს მკვეთრად მცირდება სავეგეტაციო პერიოდი. მაგალითად, ხარაგაულის რაიონის სოფელ ვახანში სიმინდი (მრავალტაროიანი, პაპალაშვილის) შემოვიდა ოთხ თვეში, იმ დროს როცა ჩვეულებრივ დათესილმა სიმინდმა ხუთ თვეშიც ვერ მოასწრო შემოსვლა. 100%-ით გადიდდა ბატიბუტის სიმინდის მოსავლიანობა. ასევე, ჩვეულებრივ ნათესებთან შედარებით, სტიმულატორით დამუშავებულმა კულტურებმა, როგორცაა ზორბალი, სიმინდი, ლობიო მნიშვნელოვნად გაზარდეს პროდუქტიულობა. კარგი შედეგი აჩვენა ხეხილოვან მცენარეებზე გამოყენებამ... ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ ბატონ რამაზ გახოკიძის სტიმულატორები ეკოლოგიურად სუფთა და უსაფრთხოა... ახალი პრეპარატები სასწაულს ახდენენ.”

მ. მხატვრიშვილი, ფიზიკოსი, საქართველოს მემამულეთა კავშირის წევრი,

“როგორ მივიღოთ საადრეო მოსავალი”, ჩემი მამული, XI, 1995;

“გამოვიყენოთ ბიონერგოაქტივატორი”, ჩემი მამული, X, 1996;

“სტიმულატორი საოცრება”, ჩემი მამული, I, 1997;

“ახალი პრეპარატები სასწაულს ახდენენ”, ჩემი მამული, X, 1997

“თქვენ თქვენს მიერ მიკვლეული ბიონერგოაქტივატორებით დიდი ხნის სიცოცხლისუნარიანობა და ბევრი სხვა სიკეთე მიანიჭეთ მცენარეებსა და ცხოველებს.”

ლ. ახოზაძე,

“საკუთარ თავზე ცდის ჩატარება ამ შემთხვევაში მხოლოდ მე შემიძლია”, ეს საინტერესოა, №8. 1997

“ეთერზეთების წარმოებისათვის ამჟამად შემოტანილია 400 000 ძირი კახანლიკის ვარდის კალამი, რომლის გაშენება მოხდება ამ წელსვე. დიდი დახმარება გავეციწა პროფესორმა რამაზ გახოკიძემ, რომელიც ბატონ ასლან აბაშიძის მოწვევით იმყოფება აჭარაში და რომლის მიერ შექმნილი სტიმულატორით ხდება სიმიინდის, ლობიოს თესლებისა და ვარდისა და კივის კალმების დამუშავება.”

ბ. მელაძე, აჭარის უზენაესი საბჭოს წევრი,

“ერთი ქართველი უფრო ძვირფასია, ვიდრე ყველანაირი პოლიტიკა”,
აღღვამა, VI, 1996

“აკადემიკოს რამაზ გახოკიძის ხელმძღვანელობით ადგილობრივ სამეცნიერო დაწესებულებებთან ერთად მიმდინარეობს სოფლის მეურნეობის დარგში ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენებით სიმიინდის, ლობიოს, სოიას თესლებისა და კივის, სტევიის, კახანლიკის ვარდის კალმების დამუშავება და სანერგე მეურნეობების მოწყობა... ამ საშუალებებით მინერალური სასუქების გამოყენება შემცირდება 50-70 პროცენტით და მოსავლიანობა გაიზრდება 50-100 პროცენტით.”

ა. გობრონიძე, აჭარის უზენაესი საბჭოს თავმჯდომარის მოადგილე,
“სტაბილურობის ხელშესახები ნაყოფი”, აჭარა, 20 VII, 1996

“სოფელ ბოძაურში ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული კარტოფილის მოსავალი, წინა წელთან შედარებით, ორმაგი იყო. ამ მეთოდით დარგულ ფართობში შალვა შანთაძემ სამმაგი მოსავალი მიიღო. ასევე აღმოჩნდა რიყეთელ დავით ზოზრევანიძისა და რეზო ანთაძის ფართობებში. ასევე დიდი მოსავალი ჰქონდა კიტრს, პომიდორს. შერჩევით დაეუსხით წამალი ატამს, ყურძენს და ნიგოზს. სხვა ნარგავებთან შედარებით მათგან ორმაგი მოსავალი მივიღეთ.”

მ. დეკანაძე, ხულოს რაიონის სურსათისა და სოფლის მეურნეობის სამმართველოს ეკონომისტი, “სტიმულატორები სოფლის მეურნეობაში”,
ხულო, 30 I, 1997

“დიდი პერსპექტივები აქვს ბიოენერგოაქტივატორს მეცხოველეობასა და მეფრინველეობაშიც. მათი გამოყენებით, ჩემი მრავალწლიანი დაკვირვების შედეგად, 20%-ით გადიდდა წიწილების, კურდღლების, ღორების და სხვა ცხოველთა წონა. რაც მთავარია, იზრდება ცხოველთა დაავადებებისადმი გამძლეობა. მაგალითად, მთლიანად შეწყდა წიწილების გაწყდომა, კვერცხის მასა საშუალოდ ოცი გრამით გადიდდა. ასევე დადებითი შედეგია მიღებული ქათმის დაკრუხიანების პრობლემების გადაწყვეტაში... უმჯობესდება ზორცის გემო და თვისებები, იზრდება ფრინველთა კვერცხმდებლობა, ფურების წველაობა...”

მსოფლიოში მთავარ პრობლემას ეკოლოგიურად სუფთა სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების წარმოება წარმოადგენს, რომელიც ითვალისწინებს როგორც მოსავლიანობის, ისე ხარისხის ზრდას. ამ ურთულესი პრობლემის წარმატებით გადაჭრაში თავისი წვლილი შეიტანა ქართველმა მეცნიერმა, აკადემიკოსმა რამაზ გახოკიძემ მრავალწლიანი ფუნდამენტური კვლევა-ძიებისა და საკუთარი გამოცდილების საფუძველზე ბატონმა რამაზმა განავითარა მეცნიერული მიმართულება, რომელიც რადიკალურად განსხვავდება დღეს ცნობილი მეთოდებისაგან. მან ბუნებრივი ნედლეულის საფუძველზე შექმნა ახალი ტიპის ეკოლოგიურად სუფთა პრეპარატები – ბიოენერგოაქტივატორები, რაც ჩვენი ქვეყნის ეკონომიკურ-ეკოლოგიური აღმავლობის საწინდარი იქნება.

ჩემ მიერ ჩატარებული მრავალწლიანი ექსპერიმენტების საფუძველზე შემიძლია დავადასტურო მათი მაღალი ეფექტურობა. ისინი თავიანთი აქტიურობით მნიშვნელოვნად აღემატებიან ამ დარგში მსოფლიოში გამოყენებულ პრეპარატებს (ფიტოჰორმონები, მცენარეთა ზრდის სინთეზური ქიმიური საშუალებები და სხვ.).

ეს პრეპარატი ეფექტურობით ხასიათდება მეთევზეობაშიც. 17%-ით მატულობს კვერცხმდებლობა (ქვირითის დაყრა). ღიდ მომავალს უკადის ლიმნოლოგიას.

ჩემი აზრით ამ პრეპარატის შექმნა უდიდესი მიღწევაა სოფლის მეურნეობაში და სერიოზულ ყურადღებას იმსახურებს.”

შ. კაპანაძე, საქართველოს ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო სასწავლო-კვლევითი ინსტიტუტის აკადემიის დოცენტი,

“ბიოენერგოაქტივატორები”, აჭარა, 14 V, 1997;

„გამოიყენეთ ბიორაგი. პრეპარატი ფრინველთა და ცხოველთა პროდუქტიულობის გაზრდის საუკეთესო საშუალებაა“, ჩემი მამული, XI, 2001

“– თქვენ ახალი სამეცნიერო დისციპლინის აგრობიოლოგიური კომპლექსი ფუძემდებლად ითვლებით და დამუშავეთ ორიგინალური აგროეკოლოგიური კონცეფცია... კემბრიჯის საერთაშორისო ცენტრმა XX საუკუნის ორი ათას გამოჩენილ პიროვნებათა სიაში შეგიტანათ... საკმაოდ ღიდი ანაზღაურებისა და პრივილეგიების მიუხედავად თქვენ უარი თქვით უცხოელი პარტნიორების წინადადებებზე, ეწარმოებინათ თქვენი ნივთიერებები საზღვარგარეთ, იმ მოტივით, რომ ახალი პრეპარატები ჯერ საქართველოში დანერგილიყო. ზომ არ სჯობს ამ შემთხვევაში ქართველის ინტერესები პროფესიულ ინტერესებს ანაცვალოთ?”

– ყოველი ქვეყანა, რომელიც ამა თუ იმ სიახლეს პირველად ნერგავს, მის მშობლად გვევლინება. საქართველოში ზომ მრავალი დარგი ჩაისახა (მაგ. მეტალურგია, მედიცინა), რითაც მან უდიდესი წვლილი შეიტანა მსოფლიო ცივილიზაციის ისტორიაში. მე მინდა, რომ ჩემი გამოგონებები, ისევე როგორც

მე, ჩემს ერს ეკუთვნის და აქედან გავრცელდეს სხვა ქვეყნებში. ეს პატრიოტული აზიერება არ გეგონოთ.”

ნ. ირემაძე,

“ბიოენერგოაქტივატორების გავლენა სოფლის მეურნეობის პროდუქტებზე“
(ინტერვიუ), კაბალონი, IX, 1997

“ფუნდამენტური კვლევის შედეგად მან მიაგნო ისეთ მექანიზმებს, რომელთა საშუალებითაც შეიძლება სასიცოცხლო პროცესების მოწესრიგება... მას დიდ შეფასებას აძლევს ჩვენი პრეზიდენტი – ბატონი ელუარდ შევარდნაძე, რომელმაც ჯერ კიდევ ამ ოცი წლის წინ აღნიშნა პრეპარატების უდიდესი როლი სოფლის მეურნეობის განვითარებაში. მაგრამ დღემდე ვერ მოხერხდა სტიმულატორების დამამზადებელი მიკრო-ქარხნის აშენება... მეცნიერს ბევრი მიწვევა ჰქონდა საზღვარგარეთიდან, სადაც სამეცნიერო მუშაობისათვის ყველა პირობა ექნებოდა, მაგრამ სამშობლოში დარჩენა არჩია, კვლავაც იმ იმედით, რომ თავისი აღმოჩენის განხორციელება შეძლოს.”

მ. ნაკაიძე,

“ყველა ცოცხალ არსებას თავისი მელოდია აქვს”, მშვიდობა ყოველთა,
18 VII, 1998

“ბიოსტიმულატორი მცენარის გაძლიერებასა და იმუნიტეტის შექმნას, აგრეთვე დამატებითი ფესვების ჩამოყალიბებას უწყობს ხელს... ბიოსტიმულატორით დამუშავებული მცენარე უფრო ძლიერია და მას საკვებიც მეტი სჭირდება... მე ეურჩევდი მოსახლეობას, რომ მხოლოდ ორგანული სასუქი გამოიყენონ, ეს სრულებით საკმარისია ეფექტისათვის... აუცილებელია აგროვადებისა და აგროწესების დაცვა. მართალია, პრეპარატი მოსავალსა და მის ხარისხს შესაძინევად ზრდის, მაგრამ თოხისა და ბარისაგან ნამდვილად არ გვათავისუფლებს.”

ა. სირაბიძე, ქედის სატყეო მეურნეობის გამგე,

“ბიოსტიმულატორი – მითი თუ რეალობა?”, აჭარა P.S., 20 IV, 1999

“გავეცანი პროფესორ რამაზ გახოკიძის ზრდის სტიმულატორის უხილავ ძალასა და ენერგიას, რომელიც გადაეცემა მცენარეს, ცხოველს და იწყვეს მათა ზრდასა და განვითარებას... სტიმულატორი გამოვიყენე ჰომიდვრის ჩითილის დარგვის წინ. პრეპარატი გაეხსენი სუფთა წყალში და მასში ფესვებით 20 საათის განმავლობაში მოვათავსე გადასარგავი ნერგი. გადაერგე. დარგვის შემდეგ, მართალია, რამდენჯერმე მოვრწყე, მაგრამ შემდგომში წყალი აღარ იყო და მოვრწყვაც ვეღარ შევძელი. მიუხედავად ამისა, არც ერთი ძირი არ გამცდარა, არც დაჩაგრულა. პირიქით, სწრაფად იწყო ზრდა და თითქმის 10-

12 დღით ადრე აყვავდა, ვიდრე ამ პრეპარატით დაუმუშავებელი მცენარეები. პომიდორი იყო ჯიში ტიტანი. მოისხა არაჩვეულებრივად. თითო ძირზე 17-25 მსხვილი, ჯანმრთელი, მკერივი ნაყოფი მოკერიფე... მებოსტნეებს უურჩევ გამოიყენონ გახოკიდის ბიოსტიმულატორი. ამით მნიშვნელოვნად გაზრდიან ბოსტნეულის წარმოებას და მეტ შემოსავალსაც მიიღებენ."

მ. დემეტრაძე, გორის რაიონი,

"ბიოსტიმულატორის დიდი სიკეთე", ჩემი მამული, XI, 1999

"მრავალწლიანი გამოკვლევების საფუძველზე დამუშავებულია აგროეკოლოგიური კონცეფცია და მიღებულია ახალი ტიპის არატოქსიკური ბიორეგულატორები (ბიოენერგოაქტივატორები), რომელთაც ანალოგი არ გააჩნიათ მსოფლიოში... ისინი მაღალი ხარისხის უხვი მოსავლის მიღების საშუალებას იძლევიან... საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობის ზრდა ათი წლის საშუალო მონაცემებით ასეთია: სიმინდის საექტრო მოსავლიანობა გაიზარდა 130 პროცენტით, ლობიოსი – 110, სოიასი – 102, ხახვის – 150, შაქრის ჭარხლის – 172 პროცენტით და ა.შ.."

როგორც ცნობილია, მოსავლიანობასა და პროდუქციის ხარისხს შორის უკუპროპორციული დამოკიდებულებაა. მსოფლიოს მრავალ ლაბორატორიაში ინტენსიურად მუშაობენ ისეთი საშუალებების შესაქმნელად, რომ შესაძლებელი გახდეს, როგორც ნაყოფის მოსავლიანობის, ისე მწვანე მასისა და ხარისხობრივი მაჩვენებლების ერთდროული ზრდა. ამერიკის შეერთებული შტატების პრეზიდენტმა სენატის სხდომაზე განაცხადა, რომ ოცდამეერთე საუკუნის დასაწყისში ისინი შეძლებენ ამ პრობლემის გადაჭრას."

ჯ. ჯიშკარიანი,

"საუკუნის აღმოჩენა. საქართველოში დამუშავებულია არატოქსიკური ბიორეგულატორები, რომელთაც ანალოგი არ გააჩნიათ მსოფლიოში",
მესამე ათასწლეული, №8, 1999

"გასულ წელს ბიოსტიმულატორი ჩვენ მიერ გამოყენებულ იქნა სოფელ ლიხაურში (ოზურგეთის რაიონი) ციტრუსების პლანტაციაში. მივიღეთ შესანიშნავი შედეგი. სასწაულებრივად გადაგვირჩა ლიმონის ხეები, რომლებიც გახმობის პირას იყო მისული და ორი წელი ნაყოფს არ იძლეოდა. ბიოსტიმულატორის გამოყენებით ხეები აყვავილდა და ნაყოფიც გამოიღო. მოსავლიანობითა და ხარისხით ჯანმრთელ ხეებს აჯობა. ასევე დიდი ეფექტი მივიღეთ მანდარინის კულტურაშიც."

ნ. ჭელიძე, თ. ქორიძე, ს. ჩხაიძე,

"ბიოსტიმულატორი პლანტაციაში", ჩემი მამული, II, 2000

“გასულ წელს ჩვენ მიერ ბიოსტიმულატორი გამოყენებული იყო სოფელ ჭოგნარში (თერჯოლის რაიონი) სიმინდის, კიტრის, საზამთროს და სხვა კულტურებში. მიღებულ იქნა გარკვეული მოსავალი, რომლის მსგავსი ჩვენს რაიონს არ ახსოვს. კიტრს, საზამთროს, პომიდორს, ბადრიჯანს დაავადება არ გაუჩნდა. ვერაფერი დააკლო მავნებლებმა, რის გამოც შხამქიმიკატები არ გვიხმარია. თითო საზამთროს წონა 15-20 კილოგრამს შეადგენდა. ჩვეულებრივი წესით მიღებული კი 7 კილოგრამს არ აღემატებოდა. განსაკუთრებით აღსანიშნავია, რომ დამუშავებული საზამთრო სიტკბოთი და გემოთი ორჯერ აღემატებოდა ჩვეულებრივს. ასევე ბადრიჯანის სიგრძემ მიაღწია ნახევარ მეტრს.

ბიოსტიმულატორი ხელს უწყობს მცენარის სწრაფ განვითარებას, აჩქარებს ნაყოფის წარმოქმნას და სრულიად სუფთა, უხვი მოსავლის მიღებას.”

ბ. ჟორჟოლიანი, ლ. ლანჩავა, ნ. გურუშიძე,
“მოსავლის გაზრდის საშუალება”, ჩემი მამული, II, 2000

“ჩემ მიერ გამოყენებული იყო ბიოსტიმულატორი ოთახის ლიმონის ხეებზე, რომლებიც ადრე ნაყოფს არ იძლეოდნენ. ბიოსტიმულატორის ხსნარის ფესვებში ჩასხმით და ფოთლებზე შესხურებით მცენარეებმა ნაყოფი უხვად დაისხეს. დავრწმუნდით მის სიკეთეში. ნაყოფის გარდა ხეებს ნაზარდიც კარგი აქვთ.”

მ. გოგოლაძე, ქ. ხაშური
“ბიოსტიმულატორმა ლიმონს უშველა”, ჩემი მამული, III, 2000

“გამოვცადე პროფესორ რამაზ გახაკიძის მიერ შექმნილი ბიოსტიმულატორი სიმინდის (“აჯაგეთის თეთრი”) კულტურაზე სენაკში. მივიღე მსხვილი ღეროები და თითქმის ყველა ფოთოლთან წარმოიქმნა ტაროთა ჩანასახები. ხუთ-ხუთი ძალზე მხვილი ტარო გაიკეთა და ორნახევარჯერ მეტი რაოდენობით ფართო ზომის მარცკლები გამოიღო. საჭექტრო მოსავლიანობამ 12-14 ტონას გადააჭარბა. იგივე ეფექტი მიიღო წალენჯიხის ჩაის ფაბრიკის ღირექტორმა, რომელმაც ბიოსტიმულატორით დათესილ სიმინდის ყანაში ნაკელი შეიტანა და ისეთი დიდი ტაროები მიიღო, რომ ხალხი განცვიფრებაში მოდიოდა...”

მე 48 წელიწადზე მეტია ვსწავლობ სამხრეთული კულტურების აკლიმატიზაციის საკითხს და 18 წელია ვახარებ ყავის ხეებს. აქაც გამოვიყენე ბიოსტიმულატორი. ყავის ხე, რომელიც დათესვიდან მე-5 წელს იწყებს მსხმოიარობას, პრეპარატის გამოყენებით ნაყოფს მე-3 წელს იძლევა და ერთი ხუთად და მეტად ზრდის მოსავლიანობას, რაც დაადასტურეს სოფლის მეურნეობის წამყვანმა სპეციალისტებმა. ეს ეკოლოგიურად სუფთა და ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო პრეპარატი აუცილებლად უნდა დაინერგოს ფართო სამრეწველო მასშტაბით.”

ბ. გოგია, ფერმერული მეურნეობა “კოლხი მედეას” ღირექტორი,
“სასწაული სითხე”, ჩემი მამული, IV, 2000,

“ბიოსტიმულატორის არნახული შედეგი”, ჩემი მამული, VIII, 2000

“ჩვენ მიერ ბიოსტიმულატორი გამოყენებულ იქნა სხვადასხვა ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებში: ხობის რაიონში (სოფ. I ხორგა, სოფ. ახალსოფელი), ზესტაფონის რაიონში (სოფ. კლდეთი), გარდაბნის რაიონში (სოფ. ველი), კუმისის ტბის მიდამოებში და დმანისში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გაზრდის მიზნით. მიღებულმა შედეგებმა დაადასტურეს ბიოსტიმულატორის მაღალეფექტურობა. სიმინდის მოსავლიანობის ნამატმა შეადგინა 80%. დამუშავებულ მცენარეებს, ჩვეულებრივთან შედარებით, ფიზიოლოგიურად ბევრად ძლიერად ჰქონდათ განვითარებული ფესვთა სისტემა, გამოირჩეოდნენ ტაროების სიმრავლით, სიგრძითა და სიჯანსაღით. ბიოსტიმულატორით დიდი ეფექტი იქნა მიღებული აგრეთვე გაუთონხავ და ნახევარი ღოზით შეტანილი სასუქებით დამუშავებულ ნაკვეთებზე. ამ შემთხვევაში მოსავლიანობა ბევრად აღემატებოდა ორჯერ გაუთონხილი და ჩვეულებრივი აგროტექნიკით დამუშავებული ნაკვეთებიდან მიღებულ შედეგებს. ამგვარად, მიღებულია უნიკალური სამეცნიერო-პრაქტიკული შედეგები.

ჩვენ მიერ გამოყენებული ბიოსტიმულატორი სრულიად ახალი სიტყვაა სოფლის მეურნეობაში, რომელიც ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალი ხარისხის მოსავლის მიღების გარანტიაა, რის გამოც ვთვლით, რომ ეს სიახლე სოფლის მეურნეობის პროდუქტების წარმოების გადიდების საგულისხმო რეზერვია.”

გ. გოგიაიშვილი, საქართველოს სოფლის მეურნეობის აკადემიის აგროეკოლოგიური სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ნიადაგის ნაყოფიერების მონიტორინგის ლაბორატორიის გამგე, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი,

„პროდუქციის გაზრდის უტყუარი საშუალება“, ჩემი მამული, III, 2000

“უკვე კარგა ხანია დაკალმებით გამოყავს კივის ნერგები. მიმდინარე წელს გამოვიყენე პროფესორ რამაზ გახოკიძის სტიმულატორი; მანამდე კი რუსეთიდან 5 სხვადასხვა სტიმულატორი მქონდა მომარაგებული. უნდა ითქვას, რომ კივის ნერგების გამოყვანაზე ყველაზე უკეთ ქართულმა პრეპარატმა იმუშავა. ამ ხსნარში ჩადებულმა კალმებმა უფრო სრაფად იწყეს განვითარება (20-25 დღის შემდეგ) და ივლისის შუა რიცხვებისათვის 3000 ძირი კივის ნერგი მივიღე სარეალიზაციოდ, ასევე ძლიერ მოისხა იმ მცენარემ, რომელსაც ძირში 300 მლ სტიმულატორის ხსნარი ჩაუესხი.”

ჯ. ჩახაია, კივის სპეციალისტი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი,
“კივი და სტიმულატორი“, ჩემი მამული, VI, 2000

“მე პირადად გამოვცადე პროფესორ რამაზ გახოკიძის ბიოსტიმულატორის მოქმედება ლობიოს თესლზე, ბადრიჯნისა და პომიდვრის ჩითილებზე. ლობიომ მომცა ძალზე ძლიერი და თანაბარი აღმონაცენი, ჩვეულებრივ ნათესთან შედარებით (ჩემ გვერდით მეზობელს ეთესა) ორჯერ უფრო თამამად გაიზარდა

და პარკი უხვად დაისხა. ბადრიჯანი და პომიდორი ერთიც არ გამცდარა, ყველამ კარგად გაიხარა, ზრდაში სწრაფად წავიდა და თითოეული ძირი ნაყოფით დაიხუნძლა...

ბიორეგულატორებს შორის ერთ-ერთი საუკეთესოა ბიორაგი. აღნიშნული პრეპარატი ჩვენ მიერ გამოყენებულ იქნა სხვადასხვა ბოსტნეულ კულტურებში (პომიდორი, ბადრიჯანი, წიწაკა, ლობიო). დამუშავებული თესლი სწრაფად აღმოცენდა, ჩითილები არ აწრიოვდა, გახდა მდგრადი, ხოლო გადარგვის შემდეგ მიღებულ იქნა გახარების მაღალი პროცენტი... გადარგული ჩითილების 98%-მა გაიხარა.

საყურადღებოა ის გარემოებაც, რომ ბიორაგით დამუშავებული მცენარეები შედარებით გამძლეობას იჩენენ სოკოვანი დაავადებების (ანთრაქნოზი, ფოტოფტორა, პითიუმი) მიმართ.

მაღალეფექტურია თესლის თესვისწინა დამუშავება ბიორაგით. ვეგეტაციის პერიოდში ამ პრეპარატის გამოყენება შესხურების სახით ამაღლებს როგორც მოსავლიანობას, ისე ხარისხს...

დასკვნა ერთია: ბიორეგულატორმა სრულად გაამართლა თავისი სახელწოდებაც და დანიშნულებაც. ის მართლა ყოფილა მოსავლიანობის გაზრდის გარანტია."

ნ. შენგელია, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატი,

"მოსავლიანობის გაზრდის გარანტია", ჩემი მამული, XII, 1999;

"პომიდურის აგროტექნიკის თავისებურებანი ღია გრუნტში", ჩემი მამული, IX, 2000;

"ბიორაგი ზრდის მოსავალს", ჩემი მამული, XII, 2000

"გასულ წელს გამოვიყენე გახაკიძის ბიოსტიმულატორი. მიღებულმა შედეგებმა ყოველგვარ მოლოდინს გადააჭარბა. სიმინდმა 5-ჯერ მეტი მოსავალი მომცა, სოიამ – 2,5-ჯერ, მიუხედავად შარშანდელი გვალვებისა, მცენარე ძლიერ განვითარდა, სიმინდის ზოგიერთ ღეროზე 5-6 ტარო ესხა, მაგრამ თითო-ოროლა ვერ განვითარდა გვალვების გამო. ასევე კარგი შედეგები მივიღე პომიდურის, კიტრის, ბადრიჯნის და საზამთროს ჩითილებზეც, დაუმუშავებულ ჩითილებთან შედარებაც კი არ ღირდა. აღნიშვნის ღირსია სტაფილო და სუფრის ჭარხალი, რომელთა თესლი პრეპარატით იყო დამუშავებული. პრეპარატმა სასწაულად იმოქმედა მრავალწლიან ნარგავებზე, რომელთა ძირებში 300-400 მლ ხსნარი იყო დასხმული. ერთი ძირი ვაზიდან 350 კგ ყურძენი მივიღე... ბიოსტიმულატორით დამუშავებული ნებისმიერი მცენარის კალამი 30-40 დღის შემდეგ ასი ცალიდან ასივე გახარებულია..."

ბიოსტიმულატორი გამოვიყენე ატმის ახლდარგულ ნერგებზე; ძირში ჩასხმიდან რამდენიმე დღეში ნერგებმა გაიხარეს და სწრაფად გამოიღეს ტოტები. ბიოსტიმულატორი ყვეილობამდე ძირში დაეუსხი ტყემლის ხეს, რომელიც წლების მანძილზე ნაყოფს არ იძლეოდა. ამჟამად ერთი განახათ,

როგორ არის დახუნძლოული! ამ პრეპარატის შექმნამდე თუთის, ფეიხოსი და კოშმის ტოტები დაკალმებული მქონდა. როცა ბიოსტიმულატორი შემოვიტანეთ ხელახლა ჩავედ ხსნარში დასახლებული ტოტები 48 საათის განმავლობაში და დაეკალმე, 23-25 დღის შემდეგ ყველა კალამა გახარება იწყო და ზოგიერთი ამჟამად შეფოთლილიც არის, ხოლო მანამდე დაკალმებულ ტოტებს ჯერჯერობით არაფერი ეტყობათ. გამახარა ფორთოხლის დაკალმებით გახარებამ. ასევე სწრაფად აღმოცენდა სიმინდისა და ბოსტნეულის თესვები, რომლებიც ბიოსტიმულატორის ხსნარში იყო მოთავსებული და ზეერა, რომ მოსავალიც კარგი იქნება. მე უნდა ვუთხრა ყველა ჭეშმარიტ გლეხსა და ფერმერს, რომ მოსავლის გადიდების გზა ამ ბიოსტიმულატორშია.

ბიოსტიმულატორი გამოყენებულ იქნა მეცხოველეობაში. გამოვცადე ღორის საკვებშიც, სადაც უნიკალური შედეგი მივიღე. ბიოსტიმულატორი გამოვცადე წიწილების საკვების დანამატად და, წარმოიდგინეთ, ერთი თვის განმავლობაში წიწილები შესამჩნევად სწრაფად გაიზარდნენ, თანაც ჯანმრთელები, 100%-იანი შენარჩუნებით.

ამ წარმოიდგინეთ, ეს პრეპარატი საზღვარგარეთიდან რომ იყოს შემოტანილი რა ბუმი ატყდებოდა! ამით ცოტა ხომ მაინც ეშველება გაჭირვებაში და გაუსაძლის ყოფაში ჩავარდნილ გლეხს, რომ მცირე დანახარჯებით, სიახლის გამოყენებით გამოკვებოს ოჯახი და ქვეყანა."

ქ. ყალიჩაგა, სამეგრელოს მემამულე-ფერმერთა კავშირის თავმჯდომარე,

"პროფესორ რამაზ გახოკიძის ბიოსტიმულატორი გლეხის ხსნა!",

საქართველოს მეურნე, V, 2000;

"საკუთარი თვალით ნანახი", ჩემი მამული, VI, 2000

"გასულ წელს აგრარული უნივერსიტეტის დიღმის საცდელ მეურნეობაში 0,3 ჰა ფართობზე გამოვიყენეთ ბიოენერგოაქტივატორი, რომელიც აკადემიკოსმა რამაზ გახოკიძემ შემოგვთავაზა. აქ ცალკე ნაკვეთი დაუთმეთ ჩვეულებრივ სიმინდის თესლს საკონტროლოდ. ნიადაგი ერთნაირია, სასუქი არ შეგვიტანია. ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული თესლით ნათეს ფართობში ორჯერ მეტი მოსავალი მოვიდა. თითო ძირმა 2-3 სრულფასოვანი 25-28 სმ სიგრძის ტარო გამოიტანა. დამუშავებული თესლით ნათესში კი თითო ძირს თითო საშუალო ზომის ტარო ჰქონდა.

ასევე თეთრიწყაროს რაიონის სოფელ მუხათში იაკობ ახუაშვილის ნაკვეთში ლობიოს აღების შემდეგ მოუხნავ ფართობზე დაეთესეთ ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული სიმინდი "აჯამეთის თეთრი". სასუქი არ გამოვიყენებთ. ჩატარდა ორი თოხნა, მორიწყო მოთხოვნილებისამებრ. შედეგმა მოლოდინს გადააჭარბა. თითო ძირმა 4, ზოგმა 5 ტარო გამოიღო. სოფლის მოსახლეობა გაკვირვებული იყო! ის საქართველოს ტელევიზიამ გადაიღო.

კარგი შედეგი მივიღეთ ლოჭინში, აეროპორტის ახლოს. მიხედავად იმისა,

რომ დაეკანონებოთ (იენისის ბოლოს), ძლიერი გვაღვის დროს დაეთესეთ, მოსავალი მანც მოგვცა.

დასკვნა ერთია: აკადემიკოს რამაზ გახოკიძის მიერ შემოთავაზებული ბიოენერგოაქტივატორი დიდ სარგებლობას მოუტანს ქვეყნის სოფლის მეურნეობას და სასურველია დაიწყოს ამ პრეპარატის სამრეწველო წარმოება და მასობრივად დანერგვა."

ა. კეკელიძე, აკადემიკოსი; თ. ჩხეიძე, პროფესორი; ა. ახუაშვილი, დოცენტი, „პრეპარატმა მოსავალი გაზარდა“, ჩემი მამული, VII, 2000

“ეცხოვრობ ქ. ბათუმის გარეუბანში. მაქვს საკარმიდამო მიწის ნაკვეთი, რომელსაც პენსიაზე გასვლის შემდეგ ვამუშავებ. მომეყვას სხვადასხვა კულტურა. ბოლო ორი წელია თესვა-რგვის დროს ვიყენებ აკადემიკოს რამაზ გახოკიძის ბიოსტიმულატორს. მისი გამოყენებისას ჰიბრიდულ კიტრს, რომელიც მეორე წელს კარგავს ნაყოფმსხმოიარობას, აღუდგა პირვანდელი მსხმოიარობა, მან პირვანდელზე უკეთესი ნაყოფი გამოიღო. მცენარეებს მთავარ ღეროზე ფესვის ყელთან განუვითარდა დამატებითი ამონაყრები, რომლებიც გამოირჩეოდა მაღალი მოსავლიანობით. ბიოსტიმულატორი ასევე გამოვიყენე სიმინდის თესლზე. ასეთი დამუშავების შემდეგ მცენარის სიმაღლემ სამ მეტრს გადააჭარბა. გამოიღო 4-5 ტარო, მაგრამ აგროტექნიკის დაუცველობის გამო განუვითარდა მხოლოდ 2-3 დიდი ზომის, მჭიდრომარცვლიანი ტაროები. მოსავლიანობა ბევრად აღემატებოდა ბიოენერგოაქტივატორით დაუმუშავებულს.”

შ. ხაზარაძე, გამომგონებელი, მრეწველობის დამსახურებული მუშაკი, “ჩემი გამოცდილებით დაერწმუნდი”, აჭარა, 30 VIII, 2000

“ქ. ბათუმის გარეუბანში (ბარცხანა) გამოვიყენე აკადემიკოს რამაზ გახოკიძის მიერ შექმნილი ბიოენერგოაქტივატორი ქედის პომიდურის ჯიშის ჩითილებზე. არაჩვეულებრივი შედეგი მივიღე. სიმწვანით გაბზინებული მცენარეების სიმაღლემ 2 მეტრს გადააჭარბა, ხოლო ვარდისფერი ნაყოფები სიმძიმისაგან ძირს ცვიოდა. ოთხი თვის განმავლობაში დამუშავებული მცენარეებისაგან ხუთჯერ მოგკრიფე ნაყოფი. თითოეული ძირიდან საშუალოდ მიღებულია 20 კგ-ზე მეტი პომიდორი. განცვიფრება იმან გამოიწვია, რომ ისტორიას არ ახსოვს ნებისმიერი სახეობის პომიდორს ჩემს ნაკვეთში ოდესმე გაეხაროს, მიუხედავად იმისა, რომ ვიყენებდი მინერალურ და ორგანულ სასუქებს და ვიცავდი აგროწესებს.

პრეპარატს დროთა განმავლობაში ვასმევდი პატარა წიწილებს. მივიღე ჩემთვის მოულოდნელი შედეგი: ყველა ფრინველი გაიზარდა და არცერთ მათგანს არავითარი დაავადება არ გასჩენია, მაშინ როცა ამ პრეპარატის გამოყენების გარეშე ფრინველები ხშირად გველუპებოდა.”

მ. ქარციგაძე, ფერმერი,

“პომიდორიც უხვად მივიღე, წიწილებიც გავზარდე”, ჩემი მამული, I, 2001; აღორძინება, 20 IX, 2000

“გაზაფხულზე ბიოსტიმულატორით შეკაზმული თესლი მიწას მივაბარეთ. კაცმა რომ თქვას, მეც არაფერს დაგიდევდით, ყველასაგან მოტყუებული და აბუჩად აგდებული, ამჯერად გადავრჩი და ღიოგენივით რომ დავდიოდი (ამ უნავთობის დროს), ფარანი ამ ერთხელ მაინც ჩავაქრე...”

და ახლაც რომ არ დავიჯერო, რა პირით შევხედო იმ პირიან ბიოსტიმულატორის ავტორს და თქვენ? რაეა, უჩემოდ არ გეყოფათ მომტყუებელი და თვალში ნაცრის შემყრელი!...

სად იყავით აქამდე, ან ავტორი, ან ამისთანა აღმოჩენის გამგონი და მნახველი, მთელი ქვეყანა ჭურში რამ ჩაყარა და თავი ვინ დაუგოზა! ამის გაჩერება, ჩვენ რომ დღეში ვართ, ერთი დღე შეიძლებოდა?! 10 პროცენტით რომ ზრდიდეს მოსაველს, რამოდენა ამბავია, ყოველ მეთე მშიერს დააპურებს და ორჯერ და სამჯერ... “ჯერობით” და არა “ითობით” მეტი ლუკმა გაუჩნდეს ამდენ შიმშილით კუჭგამხმარს, ჩვენი დაქვეული მეურნეობის პატრონი რას უცდით, პურის ნატეხისთვის ხელგაშვერილების ცოდვას, ცოდვა-მადლიც რომ არ იცით, მაინც სად მიუღიხართ! რას ელოდებით, თქვენ მოგეცათ ამდენი მათხოვრისა და უხშიადოდ სულამოხდილთა სასოწარკვეთა?...

აი, როგორ მოხერხდა, ყოველად შეუძლებელი რომ მეგონა, ჩემი გაოცება თუ დაზაფერა.

შედეგი რომ ჩემი თვალით ვნახე, მივიხედ-მოვიხედე, მივიკითხ-მოვიკითხე და თურმე ისე მოგვლენია ბოლო და ისე დაგვიკიდია ქვეყანა ფეხებზე, კაი დიდი ხანია ყოფილა აღმოჩენილიც, გამხელილიც, გამოცდილიც, მოწეულიც, ნაქიფარიც, მონელებულიც და თვალნასიერიც...

გაზოკიძის სტიმულატორი გარდა იმისა, რომ მცენარის ფესვთა სისტემას ავითარებს, ამოკლებს მოსაველის მიღების პერიოდს... სამი კვირით ამცირებს ამ დროს...

ჩვენ მთავორიანი ქვეყანა ვართ. განსაზღვრული სიმაღლის ზევით უკვე აღარ ითესება ჩვენი კაი სიმინდი, დრო აღარ ყოფნის და შეიდკვირიანს ეძახიან, რაცხა მთის ჯიშია იმას თესავენ. ამ სტიმულატორის გამოყენებით შეიძლება ჯიშინი სიმინდის მოსაველი მაღალ ადგილებზეც მივიღოთ.“

ო. იოსელიანი, მწერალი, ფერპერი,

“აღარავეინა კაციშვილი გამგონე?”, საქართველოს რესპუბლიკა, 29 X, 2000; სარკმელი საქართველოში, XI, 2000;

ლიტერატურული საქართველო, 3 VIII, 2001;

“ბიოსტიმულატორი სიუხვის გარანტი”, ჩემი მაშული, XII, 2000

“უნდა შექმნა ჯერ არქმნილი“, მიწის შესაკუთრე, II, 2002

“მცხეთის რაიონის სოფელ გლდანში მაქვს შედარებით სუსტი ვაზები (რქაწითელი). გაზაფხულზე ვეგეტაციის დაწყებისას ფესვებში ჩაუესხი პროფესორ რამაზ გაზოკიძის მიერ შექმნილი პრეპარატის ხსნარი, ხოლო შემდეგ

ფოთლებზეც შევასხი. თუ ასეთი შედეგი ექნებოდა არ ველოდი. ეს სუსტი ვაზები გათამამდნენ და მტევნებიც კარგი დაიხსეს, ისე ჯანმრთელად გამოიყურებოდნენ, რომ არც ერთი წამლობა ქიმიური პრეპარატებით არ ჩამიტარებია. ყურძენი დაუზიანებლად მოგერიფე.

გარდა ვაზის სტიმულატორის ხსნარი შევასხურე ხეხილის (ვაშლი, ატამი, ქლიავი, კაკალი, ნუში) შეფოთლილ ნარგობას. თუ ადრე ადგილი ჰქონდა ფოთლის დაფაცხავებასა და სილაქაქეებს, ამ პრეპარატმა მცენარეს შეუნარჩუნა პირველადი ხასხასა მწვანე ფერი. ნაყოფიც სუფთაა, კარგი შეფერილობისა და ნორმალური ზომისა მოისხა."

ა. შტააძე, ფერმერი

"სტიმულატორმა ხეხილს უშველა", ჩემი მამული, XI, 2000

"თბილისიდან 14 კმ-ის დაშორებით, ლისის ტბის მალლა, ზღვის დონიდან 950 მეტრის სიმაღლეზე მდებარეობს თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის თანამშრომელთა სააგარაკო გაერთიანება "მუხათწყარო". თავისუფალ დროს მებაღეობით ვარ დაკავებული და კარგად ვხედავ რომელ მცენარეს ულხინს და რომელს უჭირს. პროფ. რ. გახოკიძემ მიჩნია სტიმულატორის გამოყენება. გადავწყვიტე, მართლაც მეშველა მცენარეთათვის. ნუშის ორწლიანი ნერგი დავამუშავე ამ ხსნარით, აგროწესების დაცვით და მოხდა პატარა სასწაული. გვაღვიან ზაფხულს გაუძლო დამუშავებულმა, სტიმულატორიანმა ნუშის ნერგმა, ხოლო მის გვერდით, ასევე ორწლიანი ნუშის ნერგი, სტიმულატორით დაუმუშავებელი, სამწუხაროდ, ვერ გადარჩა, გახმა.

ამ პატარა სასწაულმა დამარწმუნა, რომ სტიმულატორების გამოყენებას დიდი მომავალი აქვს. ველოდები გაზაფხულს, რათა ბატონ რ. გახოკიძის შექმნილი სიცოცხლის ელექსირი გამოვიყენოთ სხვა კულტურებშიც."

გ. ღოროთქიფანიძე, პროფესორი,

"სასწაულმოქმედი პრეპარატი", ჩემი მამული, XII, 2000

"მცხეთის რაიონის სოფელ მსხალდიდში, ზღვის დონიდან 1300 მ-ის სიმაღლეზე ჩემთვის გამოყოფილ ნაკვეთში 1994 წლის ივნისში დავეთესე სიმინდი, დამუშავებული პროფ. რ. გახოკიძის ბიოსტიმულატორით. პარალელურად იგივე პერიოდში იმავე ფართობის გვერდით დავეთესე დაუმუშავებელი სიმინდი (საკონტროლო ვარიანტი). ორივე ვარიანტს ჩავუტარე კულტივაცია ერთხელ, მორწყვა არ ჩამიტარებია. ოქტომბრის თვეში ავიღე მხოლოდ დამუშავებული თესლისგან მიღებული მოსავალი, ხოლო დამუშავების გარეშე საკონტროლო ვარიანტს მოსავალი არ მოუცია. პრეპარატის საშუალებით მიღებული მცენარეების სიგრძე იყო 2,5-3 მეტრი, ხოლო თითოეულ მცენარეს ჰქონდა 2-3 დიდი ტარო.

როგორც ადგილობრივი მცხოვრებლები ადასტურებენ და ჩემი პრაქტიკიდანაც დაერწმუნდი, აღნიშნულ ტერიტორიაზე სიმინდი საერთოდ არ მოდის. ამის შემდეგ მე ყოველთვის ვიყენებ ამ პრეპარატს და კმაყოფილი ვრჩები.”

ლ. გაბუნია, პოლკოვნიკი,

“არაჩვეულებრივი ტაროები”, ჩემი მამული, II, 2001

“კიტრის კულტურაზე გამოვიყენე ბიონერგოაქტივატორი. მივიღე არნახული შედეგი, რომლის მსგავსი არ მახსოვს. ნაყოფს ვკრეფდი 6 თვის განმავლობაში (მაისი-ოქტომბერი). უჩვეულო კიტრი მოისხა. ნაყოფის სიგრძე შეადგენდა ნახევარ მეტრს, წონა – 1,5-1,8კგ-ს. გემო და ხარისხი იყო უკეთესი ჩვეულებრივთან შედარებით.”

ჯ. ციმნარიძე, ფერმერი,

ხელეჩაურის რაიონი, სოფ. მახვილაური,

“კიტრი უხვად მოიყვანა”, ჩემი მამული, III, 2001

“რამდენიმე წელია ვმუშაობ თხილის კალმების დაფესვიანების პრობლემაზე. მაგრამ უშედეგოდ. ვერ მოეახერხე ვერცერთი კალმის დაფესვიანება. წელს გამოვიყენე პროფ. რ. გახოიძის მიერ შექმნილი ბიოსტიმულატორი “ბიორაგი”. თებერვლის პირველ რიცხვებში ავიღე ჩვეულებრივი და ნემსა ჯიშის თხილის 1-2 წლიანი (80-90სმ სიგრძის) კალმები, რომლებიც მოვათავსე ბიოსტიმულატორის ხსნარში 36 სთ-ის განმავლობაში. შემდეგ კალმები ჩაერგე გრუნტში ისე, რომ კალმების სიგრძე მიწის ზემოთ შეადგენდა 5-10სმ-ს. ზემოთა გადანაკერს წავეუსვი საგოზავი (ბაღის მალამო). მცენარეები დაცული იყო მზის პირდაპირი მოქმედებისაგან. აპრილის დასაწყისში მცენარეებმა დაიწყო ვეგეტაცია და უკვე მაისის დასაწყისში ამონაყართა სიგრძე საშუალოდ 10სმ-ს შეადგენდა.

ბიოსტიმულატორმა მომცა არნახული შედეგი: მივიღე თხილის კალმების 100%-იანი დაფესვიანება.

პრეპარატი ჩავეუსვი ვერცხლისფერი ნაძვის ნერგებს, რამაც საგრძნობლად დააჩქარა ვეგეტაცია და შემდგომი ზრდა.”

ფ. გუდაგაძე, ფერმერი,

სამტრედიის რაიონი, სოფ. დიდი ჯიხაში,

“დაფესვიანებას შეუწყო ხელი”, ჩემი მამული, II, 2001

“სტიმულატორით დავამუშავე სიმინდის, ლობიოსა და გოგრის თესვები. მივიღე არნახული მოსავალი. თუ ადრე 0,2 ჰა-ზე ვიწვედი 1000-1500 კილოგრამ სიმინდს და 50 კილოგრამამდე ლობიოს, სტიმულატორის გამოყენებით იმავე ფართობზე მივიღე 5000-6000კგ სიმინდი და 120კგ ლობიო. გოგრის

მოსავალს საერთოდ ვერ ვლბებულობდი, სტიმულატორის გამოყენებით კი იმავე ფართობიდან გამოვიტანე 2 დიდი ურემი გოგრა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ამ ნაკვეთში დარგულია სუთწლიანი ხილის ნარგავები, რაც, ბუნებრივია, ჩრდილავს ერთწლიან კულტურებს და შესაძინეად ამცირებს მოსავლიანობას. ამ ნაკვეთში ნარგავები რომ არ ყოფილიყო, უფრო მეტ მოსავალს მივიღებდი. გადავწყვიტე სისტიმატურად გამოვიყენო სტიმულატორი...

სტიმულატორი ასევე ზრდის ფრინველების წონასა და დაავადებებისადმი მდგრადობას. ყველა ქათამი, რომელსაც პრეპარატი მივეცი, დაკრუნდა, რაც ადრე არ შეიძინეოდა.

თქვენი გაზეთის საშუალებით მინდა გულწრფელი მადლობა გადაეუხადო სტიმულატორის ავტორს პროფესორ რამაზ გახოკიძეს ქველმოქმედებისათვის. სამაჩაბლოელ ფერმერებს ის უფასოდ გეაწვდის სტიმულატორს.

სხვათა შორის, ჩემი დამუშავებული თესლების ნაწილი გადაეცი ჯავის რაიონის სოფელ მსხლების მკვიდრთ – ცხოვეტოვნების ოჯახს. მათაც საუკეთესო მოსავალი მიიღეს. სტიმულატორის დახმარებით ქემერტელ და მსხლებელ ქართველებსა და ოსებს შორის კიდევ უფრო განმტკიცდა მეგობრული ურთიერთობა... ასე დაახლოვა ქართული და ოსური სოფლები გახოკიძის სტიმულატორმა.”

ა. კასრაძე, ფერმერი,

“სტიმულატორმა მოსავლიანობა გაზარდა”, ჩემი მამული, II, 2001;
საქართველოს რესპუბლიკა, 20 III, 2001

“პროფესორ რამაზ გახოკიძის სტიმულატორზე ბევრს წერს ჩვენი პრესა. ტელევიზიამაც არაერთხელ უჩვენა უხვმოსავლიანობით გახარებული გლეხების, ცალკეული ფერმერების ნაკვეთები. მაგრამ ერთეულები ამინდს ვერ ქნნიან.

დღეს კარს მომდგარი საგაზაფხულო ხენა-თესვის ფაშს, კიდევ ერთხელ ვუბრუნდებით ამ თემას. გახოკიძის სტიმულატორი უკვე კარგად აპრობირებული, აბსოლუტურად უნებელი, ადვილად საწარმოებელია... დღეს მთავარია, სოფლის მეურნეობისა და სურსათის სამინისტრომ, სხვა დაინტერესებულმა უწყებებმა, ცალკეულმა ბიზნესმენებმა მეტი გულისხმიერება გამოიჩინონ გახოკიძის აღმოჩენისადმი და ხელი შეუწყონ სტიმულატორის მასობრივ წარმოებას.”

ს. ქობულაია, გაზეთ “საქართველოს რესპუბლიკის” რედაქტორის მოადგილე,

“გახოკიძის სტიმულატორი და “შინაური მღვდლის” სინდრომი”,

საქართველოს რესპუბლიკა, 20 III, 2001

“პირდაპირ მინდა განვაცხადო, რომ პროფესორ რამაზ გახოკიძის მიერ შექმნილმა პრეპარატმა “ბიოენერგოაქტივატორმა” მეწლეობა მოუხსნა ჩემს ეზოში დარგულ კარალიოკის ხეს და ადვისის ჯიშის ვაზს. კარალიოკის ხე ოცი წელია ნაყოფს იძლევა წელიწადწარმოებით. ასევე მეწლეული გამოდგა

ადვისის ჯიშის ვაზიც.

1996 წელს გამოიყენე ბატონ რამაზ გახოკიძის ბიოენერგოაქტივატორი. მე ყველაფერი ისე შევასრულე, როგორც ბატონმა რამაზმა მასწავლა, და მოხდა საოცრება, ვაზმაც და კარალიოკმაც, რომელთაგან ნაყოფს არ ველოდი, მოისხეს, თანაც იმაზე მეტი, ვიდრე საერთოდ ისხამდნენ. დამწიფების პერიოდში ერთიც და მეორეც ზომითაც, სიტკბოთიც და საგემოვნო თვისებებით გაცილებით აღემატებოდნენ წინა წლებში მოსხმულ ნაყოფებს.

1996 წლის შემდეგ ბ-ნი რამაზის ბიოენერგოაქტივატორი მცენარეებისთვის აღარ მიმიცია და ისინი ყოველწლიურად უხვ მოსავალს ასეთი დადებითი მახასიათებლებით იძლეოდნენ 2000 წლამდე. მართალია, 2000 წელს ისინი ისეთი უნაყოფონი არ ყოფილან, როგორც საერთოდ ამას ადგილი ჰქონდა მეწლეულობის პერიოდში, მაგრამ მოისხეს ძალიან ცოტა, ე. ი. მცენარე კვლავ საჭიროებს აღნიშნული ბიოენერგოაქტივატორის მიღებას, რაც იმაზე მეტყველებს, რომ, ჩემი აზრით, მეწლეობის მოხსნისათვის ოთხ წელიწადში ერთხელ არის აუცილებელი მცენარის დამუშავება აღნიშნული ბიოენერგოაქტივატორით.

მ. გედენიძე, არქიტექტორი, საქართველოს საინჟინრო აკადემიის მრჩეველი, "უხვი მოსავლის გარანტი", ჩემი მამული, IV, 2001

"გასული წელი უფხლობის წელი იყო. აჭარის ზემო რაიონებში, სადაც კეჟერა ფხალი თითქმის უმთავრესი პროდუქტია გლეხისათვის შემოდგომა-ზამთრის სეზონზე, მოსავალს წელიწადწინაგდებით იძლევა. ჩვენს ბოსტანში კი საოცარი უხეფოთლიანობით დატვირთული ფხლები ბობოქრობდა. მთელი სოფელი ჩვენთან მოდიოდა "ერთი ჯერი ფხლის" სათხოვნელად. როცა გაეხსენე, რომ რგვის დროს ფხლის ნერგები გახოკიძის ელექსირის ხსნარში მქონდა ჩაწყობილი მთელ ღამეს, აშკარად დაეადგინე ჩემი კეჟერა იმ სტიმულატორმა გადარია...

სომინდის თითო ძირს რომ სამი-ოთხი ტარო, თანაც ჩვეულებრივთან შედარებით თვალში საცემად მოზრდილი, მსხვილი და უხვკაკლება რომ გამოასხმეინა გახოკიძისეულმა "სტიმულატორმა", ამის მაგალითებს აჭარაში, ქედის რაიონის კვაშტა-ვაიოში და თვით ჩემს გველიძეებში, საკუთარ ყანაში შევესწარი...

ასევე უმაღლესი ხარისხის ნაყოფი მრავლად გამოასხმეინა ამ ჯადო ნაყენმა ყველა ჯიშის გოგრას, მაგრამ ჩვენ სიამოვნებით ვიგრძენით, რომ იმ წელიწადს ხაპერა და წაბლა საგანგებოდ გემრიელი გამოვიდა.

აი, წლეულს, ჩვენში, ვაშლი დემირა, წესით და რიგით, უნაყოფოა. მე ჩემს ორ ძირ დემირას კანქვეშ, შპრიცით ძირებში, ცოტაოდენი აღნიშნული ხსნარი შევეყვანე, ჯერ ადრეა, მაგრამ უნდა გვაამხილო, - ვაშლის ხეს ალაგ-ალგ, ჩემდა გასაკვირად, ყვავილები შეენიშნე. ენახოთ, თუ ჩემმა დემირა ვაშლმა წელს ნაყოფი შეიტოვა, ეს უკვე ახალი ტრიუმფი იქნება ბატონ რამაზ

გახოკიძის ელექსირისა...

გახოკიძის სტიმულატორი ნამდვილი ზეცის წყალობაა აჭარისთანა მცირეშიწიანი რეგიონისათვის. ნუ გაუეშვებთ ხელიდან ასეთ ბედნიერ, ღვთივობობებულ მაღლს.”

ფ. ხაღვაში, რუსთაველის პრემიის ლაურეატი,
“მოსავლის ელექსირი”, აჭარა, 27 VI, 1998;

“ნაყოფიერების ღმერთივით...”, საქართველოს რესპუბლიკა, 18. V, 2001;
ჩემი მამული, VI, 2001

“სტიმულატორი “ბიორაგი” აჩქარებს მცენარის ზრდა-განვითარებას და ორ-სამჯერ ზრდის მოსავლიანობას. რაც მთავარია, იგი მინერალური სასუქებით და შხამქიმიკატებით ადამიანის ორგანიზმისათვის მავნე არ არის. იგი საუცხოო შედეგებს იძლევა როგორც ბოსტნეულ-ბაღჩეულ, მარცვლეულ კულტურებში, ისე ვენახში, ხეხილში, მეფრინველეობასა და მეცხოველეობაში. პროფ. გახოკიძის მიერ შემუშავებულმა ბიოსტიმულატორმა საყოველთაო აღიარება პოვა ისეთ განვითარებულ ქვეყნებში, როგორცაა ამერიკა, გერმანია, იაპონია, დიდი ბრიტანეთი, საბერძნეთი, თურქეთი, დსთ-ს ქვეყნები... ღვთისათვის საქართველოშიც დადასტურებულია ამ ძვირფასი პრეპარატის სასწაულმოქმედება და ეკოლოგიური უსაფრთხოება. პრაქტიკულად დამტკიცებულია, რომ იგი ზრდის მცენარის მოსავლიანობას სამჯერ, აჩქარებს მის ზრდა-განვითარებას და მოსავლის სიმწიფეს. მცენარე მდგრადია ყოველგვარი ავადმყოფობის მიმართ. პრეპარატი ასევე დადებითად მოქმედებს წიწილების ზრდა-განვითარებაზე, ზრდის ძროხის წველადობას. ბოლო წლებში აღნიშნულმა ბიოსტიმულატორმა ფართო გავრცელება პოვა მოსახლეობაში. ვინც კი ეს პრეპარატი გამოიყენა, განცვიფრებას ვერ მალავს და აღნიშნავს, რომ აკად. რ. გახოკიძის ბიოსტიმულატორი – ეს არის სოფლის მეურნეობის ხსნა...”

როგორც ცნობილია, ჰიბრიდული კიტრი მეორე წელს ნაყოფს აღარ იხსამს, მაგრამ სტიმულატორის გამოყენებით მან პირველ წელზე მეტი ნაყოფი გამოიღო, რაც ახალი სიტყვაა სელექციაში...

სტიმულატორმა ბიორაგმა გამოცდა გაიარა ჩვენს სადგურში შემდეგ კულტურებზე: ხორბალზე, სიმინდზე, ბოსტნეულ და ბაღჩეულ კულტურებზე, ვაზის ნერგზე და წიწილების გამოზრდაზე.

გამოიცადა საშავიდან ხორბალ “ალაზნის ველზე”. ბიოსტიმულატორის ხსნარში 10 საათით თესლის დაღობის შედეგად თესლის აღმოცენება, ბარტყობა და სიმწიფე დაჩქარდა 10 დღით. სტიმულატორიანმა ნათესებმა განივითარა უფრო მკვრივი ღერო და თავთავი. მოხდა საოცრება, თუ ჩვეულებრივმა ნათესმა განივითარა 40 ღერო-თავთავი, ბიორაგით დაშუშავებულმა განივითარა 105-125 თავთავი; მცენარის სიმაღლე ჩვეულებრივ ნათესში იყო 100-110 სმ, ხოლო ბიორაგით დაშუშავებულში – 120-130 სმ; თავთავის სიგრძე

ჩვეულებრივში იყო 8-11 სმ, ბიორაგით დაბუშავებულში – 12-15 სმ; თავთავში თავთუნების რიცხვი დაბუშავებულში შეადგენდა 18-ს, ხოლო დაბუშავებულში 22-ს; თავთუნებში მარცვლის რაოდენობა იყო 2,5, ხოლო დაბუშავებულში – 3; ერთ თავთავში მარცვლის რაოდენობა დაბუშავებულში შეადგენდა 45-ს, ხოლო დაბუშავებულში – 66-ს; მარცვლის რაოდენობა ერთ მცენარეზე დაბუშავებულ ვარიანტში შეადგენდა 1800-ს, ხოლო დაბუშავებულში – 8250-ს; დაბუშავებულ ვარიანტში მოსავალი მივიღეთ ორი კვირით ადრე, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კახეთისათვის, რადგან ამ დროს ყოველდღე მოსალოდნელია სეტყვა. მოსავლიანობა დაბუშავებულ ვარიანტში შეადგენდა 4 ტონას, ხოლო დაბუშავებულში – 7,5 ტონას.

აღნიშნული სტიმულატორი აგრეთვე გამოიყვანა პაპალაშვილის მრავალტაროიან სიმინდზე თესლის 24 საათის დაღობით, რის შედეგად 8 დღით მოასწრო აღმოცენება. გამოისხა გაცილებით მეტი და მსხვილი ტარო. თუ ჩვეულებრივი ტაროს სიგრძე 20-21 სმ იყო, სტიმულატორით დაბუშავებულმა მიაღწია 27 სმ-ს. იმის გამო, რომ პაპალაშვილის სიმინდი ტაროებს ისხავს 1-1,5 მ-ის ზემოთ, სიმძიმის ცენტრის მაღლა ყოფნის გამო, ტაროს დამსხვილებისას, ღერო ტყდება. ბიორაგით დაბუშავების შემთხვევაში ღერო უფრო მსხვილი და მკვრივია და არ ტყდება. დღეისათვის ჩვეულებრივი ნათესი სიმინდის სიმაღლეა 1-1,2 მ, ხოლო ბიორაგით დაბუშავებულში – 1,5-2 მ.

ბიოსტიმულატორით თესლის დაბუშავება მეტად სასასრგებლოა მებაღეობისათვის. ბიოსტიმულატორის გამოყენებით საზამთრო სწრაფად იზრდება, ბევრ და მსხვილ ნაყოფს ისხამს, არ ავადდება და, რაც მთავარია, შაქრიანობა იზრდება 1,5%-ით.

ბოსტნეული კულტურებიდან გამოიყვანა პომიდორზე, კიტრზე, წიწაკაზე, ბადრიჯანზე და ყველა ამ კულტურაზე საუცხოო შედეგი მოგვცა: იზრდება მოსავლიანობა, ნაყოფის სიმსხო და ხარისხი.

ბიორაგის მოქმედებით ვაზის ნერგის გახარება 100%-იანია და იზრდება სწრაფად, ვიდრე ჩვეულებრივად დარგული ნერგი. სტიმულატორი ასევე ხელს უწყობს ნერგის დაკალმებას...

გირჩევთ გაბედულად გამოიყენოთ გასოკიდის ბიოსტიმულატორი ბოსტნეულ, ბალჩეულ, მარცვლეულ კულტურებში და მრავალწლიან ნარგავებში – ვაზსა და ხეხილში. მისი გამოყენება შეიძლება თესლის ან ნერგის დაღობით, შესხურებით და ძირში დასხმით. ასევე გირჩევთ მის გამოყენებას წიწილებისა და გოჭების გამოსაზრდელად (მაგალითად, აჩქარებს წიწილების განვითარებას და იცავს დაავადებისაგან.), ხოლო მეწველ ძროხებში 3-4 ლიტრით ზრდის წვეულადობას.

ვფიქრობთ აქ მოყვანილი მცირედი პრაქტიკული მაგალითები საკმარისია იმისათვის, რომ დავასკვნათ: აკად. რ. გასოკიდის შექმნილი ბიოსტიმულატორი მისწრებაა ჩვენი გაუბედურებული სოფლის-მეურნეობის აღორძინებისათვის, იგი მნიშვნელოვანი ბერკეტია მცენარეთა მოსავლიანობის ინტენსიური ზრდისა... ბიორაგის სოფლის მეურნეობაში ფართოდ დანერგვა – ეს არის ელექსირი

ჩენი გაპარტახებული სოფლის მეურნეობის აღდგენისათვის."

ჟ. ჯობლაშვილი, სელექციური მიღწევების გამოცდის და დაცვის წნორის სადგურის დირექტორი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატი, "ფართო გზა აკადემიკოს რამაზ გახოკიძის ბიოლოგიურ სტიმულატორ "ბიორაგს", სამსჯავრო, 13 IV, 2001;

"ფართოდ გამოვიყენეთ ბიოლოგიური სტიმულატორი "ბიორაგი", ჩემი მამული, V, 2001;

"ბიორაგი მოსავლიანობის ზრდის გარანტი", ჩემი მამული, VIII, 2001

"სამი მეტრი სიმაღლის უნიკალური ყავის ხის ახალ კასრში გადარგვისას წარმოიშვა პრობლემები. მცენარემ მოიწყინა, ფოთლები გაყვითლდა, ჩამოცვივდა, ღეროზე გაჩნდა ნეკროზული ლაქები. წვერის ნაწილმა ხმობა დაიწყო. აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის შემცველი სასუქებით გამოკვებამ სასურველი შედეგი არ გამოიღო. ყველაფერი ეს გამოწვეული იყო მცენარის ფესვების დაზიანებითა და ახალ პირობებთან შეუთავსებლობით. მხოლოდ პროფესორ რამაზ გახოკიძის ბიოენერგოაქტივატორმა მოგვცა დადებითი ეფექტი. ნეკროზული ლაქები გაქრა და ინტენსიურად დაიწყო ახალი ფოთლების წარმოქმნა. ფოთლებმა მიიღო ხასხასა, მუქი მწვანე ფერი. განახლდა ნაყოფების წარმოქმნის პროცესიც. ხემ დაიწყო ინტენსიური ყვავილობა, გაძლიერდა ფოტოსინთეზი. თითქმის ყველა ყვავილიდან განვითარდა ნაყოფი. განვითარდა რამდენიმე ახალი გვერდითი ტოტი. ბიოენერგოაქტივატორის მოქმედების შედეგად გაძლიერდა მცენარის ფესვთა სისტემა, წარმოიქმნა დამატებითი ფესვები. ყოველივე ამის შემდეგ მცენარე სრულიად განიკურნა".

ზ. ხიდუშელი, მცენარეთა დაცვის სპეციალისტი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი,

"ყავის ხე გადაშირჩა", ჩემი მამული, VI, 2001

"დიდმის სასწავლო-საცდელი მეურნეობის ტერიტორიაზე გამოვიყენეთ ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული სიმიინდის თესლი. დაკვირვებას ვაწარმოებდით ორ ნაკვეთზე: ერთ ნაკვეთზე (3000მ²) დათესილი იყო დამუშავებული თესლი, მეორე ნაკვეთზე (3000მ²) – წყალში დამბალი სიმიინდის თესლი. სიმიინდის ზრდა-განვითარების პირველ თვეს (ივნისი) სზვობა დამუშავებულ მცენარეებსა და დაუმუშავებელს შორის არ შეიმჩნეოდა ვიზუალურად, გარდა ფესვთა სისტემისა (ფესვები უფრო ხშირი და მოცულობით მეტი ქონდა ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებულ ნათესს). შემდეგ გამოიკვეთა დამუშავებული თესლის უპირატესობა. სიმიინდის შეფერილობა იყო უფრო მუქი, ღერო და ფოთლები უფრო ძლიერი. პირობები (ნიადაგი,

ნათესის დამუშავება და მორწყვა) ზუსტად ერთნაირი იყო. მოგვიანებით (მეორე გათოხვნის შემდეგ) დამუშავებულმა ნაკვეთმა აჩვენა სრული უპირატესობა: ძლიერი ღერო, ფოთლები და მეტი საერთო მასა.

დატაროიანების პროცესში დამუშავებულმა ნაკვეთმა კვლავ უპირატესობა გამოავლინა. სიმინდის უმრავლესობას ქონდა ორი ტარო, უფრო დიდი და სალი.

დაკვირვებამ აჩვენა, რომ დაუმუშავებელ ნაკვეთზე სიმინდის ღეროები ხშირად იყო დაავადებული სოკოვანი დაავადებით, დამუშავებულ ნაკვეთზე კი ასეთი დაავადება არ შეიმჩნეოდა. საბოლოოდ, მოსავალი დამუშავებულ ნაკვეთზე 1,5–2-ჯერ მეტი იყო დაუმუშავებულთან შედარებით.

სარწყავი სისტემის ნაწილობრივი მოშლის გამო ნაკვეთის ნაწილი ვერ მოერწყეთ. აღმოჩნდა, რომ ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული სიმინდი დატაროიანდა., მის პარალელურად დაუმუშავებელი სიმინდის ყანა კი გახმა.”

ა. კიკაბიძე, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მექანიზაციისა და ელექტროფიკაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის განყოფილების გამგე, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი,
“ბიორაგმა სიმინდი გაალაღა”, ჩემი მაშული, VIII, 2001

“ზონის რაიონის სოფელ გვაზაურში მაქვს პატარა მეურნეობა. თეთრი სიმინდის თესლი (შვიდთვიანი) დავამუშავე “ბიორაგის” (ბიოსტიმულატორის) ხსნარში. არაჩვეულებრივად გაიზარდა, ყველა სიმინდის ნათესს გაასწრო, ლობიოც კარგია.”

შ. თაყვარელია,

“ბიორაგმა მოსავალი გაზარდა”, ჩემი მაშული, VIII, 2001

“ჩემს საკარმიდამოში ბოსტნეული და ბღჩეული კულტურებისათვის ბიოსტიმულატორი გამოვიყენეთ... კარტოფილის არაჩვეულებრივი ზარისხისა და გემოს სამზავი მოსავალი მივიღეთ. ბიოსტიმულატორმა მწვანეხის, კიტრის და პომიდორის მოსავლიანობა ისე გაზარდა, რომ მაღალმთიანი აჭარის მკაცრი კლიმატური პირობების მიუხედავად, ნოემბრის ბოლომდე ვიღებდი მოსავალს.”

ა. ძირკვაძე,

ხულოს რაიონი, სოფ. დიოჯისი,

“გარჯას უკვალოდ არ ჩაუვლია”. აჭარა, 24 VIII, 2001

“ბიოსტიმულატორის სიკეთეზე წინათაც გამეგონა, მაგრამ სანამ თავად არ გამოვცადე, არ მჯეროდა მისი სასაწაულმოქმედებისა. ჩემს საკარმიდამო ნაკვეთზე – ჭაობიან ნიადაგზე დაეთესე ბიოსტიმულატორით დამუშავებული კარტოფილი, მივიღე საუკეთესო შედეგი: თითო ბუნდიდან საშუალოდ კილონახევარი მოსავალი.

დაუმუშავებელზე კი – 300-350 გრამი. საგულისხმოა, რომ სტიმულატორით დაუმუშავებული თესლისაგან ერთი თვით ადრე მივიღე მოსავალი, ნაყოფი გამოირჩეოდა სიდიდით და ხარისხით.

სტიმულატორი ასევე გამოვიყენე ვაზზე და ბოსტნეულ კულტურებზე (კიტრი, პომიდორი, ოხრახუში, ქინძი) და ძალიან კარგი მოსავალი მივიღე. სტიმულატორმა გააცოცხლა ჩემი ეზოს ნახევრად გამხმარი ნაძვი.

ჩემი ნაკვეთი დაათვალიერეს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს წარმომადგენლებმა, ისინი კმაყოფილი დარჩნენ შედეგით.”

ზ. ხოზრევანიძე,

ქ. ბათუმი, ხიმშიაშვილის ქ. №96,

“თითო ბუნდიდან – კილონახევარი კარტოფილი”, აჭარა, 24 VIII, 2001

“...სტიმულატორის დადებითი გავლენა ეჭვს არ იწვევს და ფართოდ დანერგვას მოითხოვს.”

თ. დევიძე,

“სიმინდი გაალაღა”, ჩემი მამული, X, 2001

“ჩხოროწყუს რაიონის სოფელ პირველ ჭოღაში ბიოსტიმულატორ “ბიორაგის” გამოყენებით გავაშენე კვიის პლანტაცია, რომელიც მეორე წელსვე შევიდა მსხმოიარობაში. ნერგები (ჯიში “პაივარდი”) ჩამოტანილ იქნა ბულგარეთიდან.

კვიის კალმებს ვიღებ თებერვლის შუა რიცხვებში წვენთა მოძრაობის დაწყების მომენტში (არც წვრილი და არც სქელი კალაში არ ფესვიანდება) და 5ნსთ-ის განმავლობაში ვათავსებ პრეპარატის ხსნარში მხოლოდ 2,5მმ-ის მუხლთაშორის მონაკვეთს (კანი, ხსნარი თუ შეეხო, ლპება და სიგრძეში სკდება). ვრგავ 3სმ-ის სიღრმეში მდინარის გარეცხილ სილაში. 2,5 თვის შემდეგ გადამაქვს ცელოფნის პარკებში, სადაც მოთავსებულია 15% გადამწვარი (ძველი) ნაკელი და 85% სილა. შემდეგ აპრილში კი ღია გრუნტში გადამაქვს. ბიორაგით დაუმუშავებული კალმების დაფესვიანება შეადგენს 97%-ს, ხოლო დაუმუშავებელისა – 12%-ს. პრეპარატით დაფესვიანებულ ნერგებს ფესვის ყელთან (1სმ სიგრძეზე) ვსერავ და 0,5-1სთ-ის განმავლობაში ვათავსებ ხსნარში. მეორე დღიდან ნერგების კანი ინტენსიურ მწვანე შეფერილობას იღებს, ფოთლები კი სწრაფად იწყებენ ზრდას. სამ-ოთხწლიანი ნერგების ქერქს ფესვის ყელთან სამართებლით ვაზიანებ და ნემსით ვაწვეთებ 20–30 წვეთ ბიორაგის ხსნარს.

ბიორაგის ხსნარში მოვათავსე სიმინდი (ჯიში “აჯამეთის თეთრი”). ყოველ 5 წუთის განმავლობაში ჭურჭელს ვატრიალებდი, რომ თესლს ესუნთქა და თანაც არ გამოშმრალიყო. სველი თესლი დავეთსე. მივიღე 6-ჯერ მეტი მოსავალი (იმ ფართობზე, სადაც 1 კალათას ვღებულობდი მივიღე 6 კალათა). გოგრას ღეროში (ნაყოფთან 20სმ-ის დაცილებით) ნემსით შეუუყვანე 2მლ

ხსნარი. მივიღე 5-ჯერ მეტი ძალიან გემრიელი და კარგი ხარისხის ნაყოფი. შხამქიმიკატები არ გამომიყენებია. დამუშავებული (6 სთ-ის განმავლობაში) უცხო სუნელი მეორე დღევე აღმოცენდა, მაშინ როცა ერთ თვეზე მეტი გავიდა დაუშუშავებელი მცენარის აღმოცენებამდე.”

რ. ჯანაშია, ფერმერი,

„კივი ადვილად დაფესვიანდა“, ჩემი მამული, X, 2001

„თერჯოლის რაიონის სოფ. ჩხარში ჩემს მამულში გამოვიყენე აღნიშნული პრეპარატი, დაეთესე სიმიინდი „ბიორაგის“ დამუშავების შემდეგ, გავთოხნე ერთჯერ, სასუქი არ მიმიცია. 3000 კვმ-ზე დაახლოებით 2 ტონა მოსავალი მივიღე, როცა ჩემს მეზობლებს, ვისაც სასუქი არ მიუციათ, არც მოსავალი მიუღიათ და ჩაღაც უმნიშვნელო რაოდენობით აიღეს. ჩემს ნაკვეთში ორჯერ მეტი სიმიინდი მოვიდა, ვიდრე წინა წლებში სასუქის გამოყენების პირობებში. თითო ძირს ჰქონდა 2 ტარო, ბევრი იყო 4 და 6 ტაროიანი (საინტერესოა, რომ ტაროების კენტი რაოდენობა არ ყოფილა). ტაროების სიგრძე შეადგენდა 25-30 და მეტ სანტიმეტრს, მარცვლის რაოდენობა – 1200-ს.

ასევე შევამჩნიე „ბიორაგის“ დიდი ეფექტი ლობიოსა და მზესუმზირაზეც. გავიგე, რომ „ბიორაგის“ გამოყენებით ანალოგიური შედეგი მიიღო ტყიბულის რაიონის სოფ. ორპირის ფერმერმა რეზო კუბლაშვილმა. ისიც ძალიან კმაყოფილია აღნიშნული პრეპარატით.

პირადი გამოცდილებით დავრწმუნდი „ბიორაგის“ მაღალეფექტიანობაში და უურჩევ ყველა მეურნეს, განსაკუთრებით, დღევანდელ მძიმე პერიოდში, გამოიყენოს „ბიორაგი“ სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობისა და ხარისხის ასამაღლებლად. ის, ვინც კი ერთხელ მაინც გამოიყენებს მას, დარწმუნდება მის დიდ ეფექტიანობაში და შემდეგში ყოველთვის ეცდება იშოვნოს იგი.“

კ. არაბიძე, მშენებელი ინჟინერი,

„ბიორაგის სიკეთე“, ჩემი მამული, XII, 2001

„პროფესორ რამაზ გახოკიძის მიერ შექმნილი და მცენარეთა გამოსაკვებად გათვალისწინებული ბიოსტიმულატორი, რომელიც „ბიორაგის“ სახელწოდებითაა ცნობილი სულ უფრო მეტად იპყრობს საკარმიდამო მეურნეობებისა და ფერმერების ყურადღებას. მას ათასობით მოყვარული და პროფესიონალი მებოსტნე, მეზილე, მევენახე და, ასე გასინჯეთ, მეფრინველე და მეცხოველე იყენებს და ყველა აღტაცებულია მისი ეფექტით.

განსაკუთრებით კარგ შედეგს იძლევა მის ხსნარში ბოსტნეული, მარცვლეული და ბალჩეული კულტურების თესლების დაღობობის შემთხვევაში თესვამდე. ამ დროს თესლი იძლევა სრულ აღმოცენებას, აღმონაცენი ენერგიით აღსავსეა და სწრაფად იზრდება.

პირადად მე როგორც ფირმა „ჩემი მამულის“ კონსულტანტმა „ბიორაგი“ გამოიყენე პომიდურის, ბადრიჯნის, კომბოსტოს, სიმინდისა და ლობიოს თესვის წინ თესლების დასამუშავებლად... თითოეული მათგანი მოკლე დროში აღმოცენდა და აღმონაცენი გამოირჩეოდა მაღალი ენერგიულობით, რამაც მათი სწრაფი ზრდა განაპირობა და ჩვეულებრივ ნათესთან შედარებით ამ კულტურების ნათესებიდან მივიღე 10 დღით უფრო ადრე და 20-30 პროცენტით მეტი მოსავალი, ვიდრე ჩვეულებრივ „ბიორაგის“ გარეშე დათესილიდან. ჩემმა მეგობარმა ეს პრეპარატი გამოიყენა ოთახის წიწაკის გამოსაკვებად. მცენარეები გააღალა, უხვად დაისხა ნაყოფი. თითო ძირზე 100 ნაყოფამდე მოკრიფა.

ყველას მოუეწოდებ გამოიყენეთ პროფესორ რამაზ გახსოკიძის ბიოსტიმულატორი „ბიორაგი“.

6. შენგელა, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატი, ფირმა „ჩემი მამულის“ კონსულტანტი,

„გამოიყენეთ ბიორაგი. ბიოსტიმულატორმა მცენარეები გააღალა“,
ჩემი მამული, 1, 2002

„ჩემ მიერ ოზურგეთის რაიონის სოფელ გაღმა დეკანოზში გამოყენებულ იქნა ბიოსტიმულატორი „ბიორაგი“ მრავალწლიან და ერთწლიან კულტურებზე.

აღნიშნული პრეპარატით დამუშავებულმა სიმინდის ნათესმა ზრდა განვითარებით გაუსწრო 20 დღით ადრე დათესილ სიმინდს. მიუხედავად იმისა, რომ სავეგეტაციო პერიოდში იყო ხანგრძლივი გვალვები და სასუქიც არ შეგვიტანია, დამუშავებულმა მცენარემ გამოიღო ორ-ორი ტარო (შედარებით კარგ ნიაგაგზე – სამი და ოთხი ტარო). ტაროები იყო საღი და კარგი, სიგრძე შეადგენდა საშუალოდ 30 სანტიმეტრს. გვალვის დროს გადარგული დაუშუშავებელი მცენარეები გახმა, ხოლო პრეპარატით დამუშავებული მცენარეები არ გახმარა და ტაროც გამოიღო. 0,3 ჰა ფართობზე გასულ წელთან შედარებით მივიღე 500 კილოგრამით მეტი მოსავალი, მიუხედავად იმისა, რომ შარშან სასუქები გექონდა გამოყენებული და კლიმატური პირობებიც უკეთესი იყო. კარგი შედეგი მივიღე ლობიოს, სოიას და ცერცვის კულტურებიდანაც.

„ბიორაგით“ დამუშავებულ კიტრს მთელ სავეგეტაციო პერიოდში ვკრეფდი. სარზე გაზრდილი კიტრის წონა შეადგენდა 800 გრამს, სიგრძე 37 სანტიმეტრს, სიშსხო – 7 სანტიმეტრს, ხოლო მიწაზე გართხმული კიტრის ნაყოფი იწონიდა 1 კილოგრამს.

ასევე კარგი შედეგი მივიღე შემდეგ მრავალწლიან კულტურებზე: თხილი (გულშიშველა, სურები, ჩხიკვისთავა, ცხენის ძუძუ, ნემსა და ველური სხვადასხვა ფორმები), მსხალი, ბალი, შინდი, კომში, ვაშლი, კარალიოკი, ქლიავი, ვაზი (წითელი ადესა). ხეხილი ადრეც დამწიფდა, ნაყოფი უხვად დაისხა და ხარისხი იყო მაღალი.

შევაამჩნიე პრეპარატის სხვა სასიკეთო თვისებებიც:

„ბიორაგის“ გავლენით მოუშწიფებელი თხილის (განსაკუთრებით, „გულშიშველას“) ნაყოფების ცვენა შეწყდა მაშინ, როცა დაუშუშავებელ მცენარეებს დაცკივდა ნაყოფების ერთი მესამედი.

დამუშავებული ჩვეულებრივი წერილნაყოფა შინდი სიმწიფეში შევიდა 10 დღით ადრე, მოისხა ნაყენის სიმსხო ნაყოფები.

როგორც ცნობილია სუბტროპიკული კულტურა ფეიჰოა, რომელიც შემოტანილია სამხრეთ ამერიკიდან ჩვენს პირობებში გამოირჩეოდა მცირე მოსავლიანობით. ამ მიზეზით მოსახლეობის უმრავლესობა ძირკვავს აღნიშნულ კულტურას. „ბიორაგის“ გამოყენების შედეგად მივიღეთ ფეიჰოას კარგი მოსავალი. „ბიორაგმა“ საგრძნობლად გაზარდა წიწილების ზრდა და გამძლეობა დაავადებების მიმართ.

გურიაში მცხოვრებლებმა დიდი ინტერესი გამოთქვეს აღნიშნული პრეპარატის მიმართ.

ამჟამად ვაპირებ „ბიორაგის“ გამოყენებას მეცხოველეობასა და მეფუტკრეობაში“.

გ. გობრონიძე, ფერმერი,
„ბიორაგმა მოსავალი გაზარდა“,
ჩემი მამული, III, 2002

„გასულ წელს საკმარ დაგვიანებით, 8 იელისს დაეთესე ბიორაგით დამუშავებული სიმინდი, ლობიო, სოია, ფეტვი, ღომი და სორგო. აღმოცენება ძალიან კარგი იყო. მაგალითად, ყველა ძირმა სიმინდმა 2 თვის ასაკში, 8 სექტემბერს გამოიღო 2-2 ტარო (გვალვა რომ არ ყოფილიყო 3 და 4 ტაროსაც გამოიღებდა). 3 თვის ასაკის სიმინდის, ლობიოს, ღომის და ფეტვის მცენარეები ქ. მარტვილის ცენტრში გავიტანე და ასობით მნახველმა დაათვალიერა.

ამ მეტად მნიშვნელოვანი და პერსპექტიული საშუალებით თავისუფლად შეიძლება წელიწადში 2 მოსავლის მიღება შემდეგი აგროვადებით: დაითესება მარტის დასაწყისში და მოსავალი აიღება ივნისში; მეორეჯერ დაითესება ივნისში და მოსავალი აიღება ოქტომბერში“.

რ. ინჯგია, მარტვილის ეროვნული მუზეუმის თანამშრომელი,
„ბიორაგით შესაძლებელია წელიწადში ორი მოსავლის მიღება“,
ჩემი მამული, IV, 2002

ციტატები ტელეგრაფებიდან

“მე აღფრთოვანებული ვარ სრული ამ სიტყვის მნიშვნელობით. ზემო აჭარა მწირნიადგინია და მოსავალიც დაბალია. ყოველივე ახლის დანერგვა, რომელიც მიმართულია, რომ მოსავლიანობა გაიზარდოს არა ხარისხის ხარჯზე.

მაცდუნებელია. ეს უზარმაზარი საშუალება ჩვენი ეკონომიკის გაჯანსაღებისა და ჩვენ უფლება არა გვაქვს, რომ მთელი სერიოზულობით არ მოვეციდოთ მის გამოყენებას. ეს ექსპერიმენტი მართო სოფლის მეურნეობის დარგით არ ამოიწურება და მას სხვა განშტოებები ექნება...

ჩვენ ქობულეთში, ხელვაჩაურში, ასევე ზედა მთიან რაიონებში: ქედაში, შუახევეში და ხულოში ავიღეთ გარკვეული რაოდენობის ტერიტორია, დაახლოებით 100-120 ჰექტარს მოიცავს ეს და იქ გამოვცადეთ ბიოსტიმულატორი სხვადასხვა კულტურაზე და სხვადასხვა სიბრტყეებზე. რალაც ფანტასტიკური შედეგის წინაშე აღმოვჩნდით. წარმოიდგინეთ რამხელა ეფექტია: ფაქტიურად ერთი წლის განმავლობაში ჩვენ მოგვყავს 3-4 წლის მოსავალი და ვლებულობთ აბსოლუტურად ეკოლოგიურად სუფთა მოსავალს. რადგან დღეს გვაქვს ასეთი მაგალითი, დანაშაულის ტოლფასი იქნება, რომ ჩვენ ის არ გამოვიყენოთ. ასევე დაფესვიანდა ჩამოტანილი კახანლიკის ვარდის, ფაქტიურად, განწირული ნერგები...

ბატონ რამაზს უზარმაზარი მადლობა უნდა ვუთხრათ იმისთვის, რომ ეს პრაქტიკულად შესაძლებელი გახდა განხორციელებულიყო ჩვენს ქვეყანაში. ჩვენ თუ ეს ფართო მასშტაბით არ დავნერგეთ დღეს აჭარაში, გურიაში და ა.შ. და ხვალ მთლიანად საქართველოში, ჩვენ მომავალი თაობები კი არა, დღევანდელი თაობები არ გვაპატიებენ."

ა. აბაშიძე, აჭარის უზენაესი საბჭოს თავმჯდომარე

"გახოციძის სტიმულატორი ჩვენ გამოვიყენეთ 2 ჰექტარზე. აგრონომები დარღვეული იყო. სიმინდი დავთესეთ თენახევრის დაგვიანებით, ნიადაგიც საკმაოდ დაგვიანებით მოიხნა, მორწყვა მხოლოდ ერთხელ მოვახერხეთ. მიუხედავად ამისა, მაინც საუკეთესო მოსავალი მივიღეთ. ამ 2 ჰექტრის პარალელურად 8 ჰექტარზე დავთესეთ სიმინდი ჩვეულებრივი წესით. ამ 2 ჰექტარზე ჩვენ ველოდებით 2-3-ჯერ მეტ მოსავალს, ვიდრე საკონტროლო 8 ჰექტარზე. ასეთივე კარგი შედეგი მივიღეთ მზესუმზირისა და გოგრის შემთხვევაში... ჩვენ შევამჩნიეთ, რომ ეს პრეპარატები გვაღვავამძლეობასაც უწყობს ხელს... ეს სიმინდი ერთი თესლიდანაა ამოსული, გამოღებული აქვს სამი ღერო და რვა ტარო. მე სულ ვჭრიდი ამ დამატებით ღეროებს და რამდენიმე დაეტოვე, რომ მენახა, როგორ განვითარდებოდა და თქვენ ხედავთ, როგორ განვითარდა... ეს საზამთროც თენახევრის დაგვიანებითაა დათესილი. არ მიგვიცია არავითარი შხამი და მინერალური სასუქი. ყოველგვარი ქიმიკატების გარეშეა მოყვანილი ეს საზამთრო. იყო შემთხვევა, როდესაც გაუჩნდა მავნე მწერები, მაგრამ აღმოცენდა, განვითარდა და ვერაფერი დააკლო იმ მავნე მწერებმა. რა ძალა ჰქონდა ამ სტიმულატორს, მე თვითონ მიკვირს.

აგერ, მეზობლად დათესეს საზამთრო რამდენიმე პექტარზე და, მიუხედავად იმისა, რომ შხამქიმიკატებით მრავალჯერ დაამუშავეს, ვერა და ვერ მიაღწიეს სასურველ შედეგს."

გ. შჭედლიძე, ფერმერი,
ბოლნისის რაიონი, სოფ. ხატისოფელი

"იმას, რასაც ახლა ჩვენ თვალთ ვხედავთ, დაუჯერებელია."
ო. ნათიშვილი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

"ბიოსტიმულატორით დამუშავებული საზამთრო სუფთაა, არ არის დაბინძურებული შხამქიმიკატებით, ხოლო ბაზრიდან მოტანილი საზამთრო არის დაბინძურებული და არ არის რეკომენდებული მისი საკვებად გამოყენება."
გ. ნაბიჭკინიშვილი, რადიაციული უსაფრთხოების სამეცნიერო-კვლევითი ლაბორატორიის გამგე

"ის კლასი შენაერთებისა, რომლებიც სინთეზირებულ იქნა პროფესორ გახოკიძის მიერ ძალიან საინტერესო გამოდგა იმდენად, რამდენადაც ზოგი მათგანი ზრდის სტიმულატორია და ამდენად საინტერესოა სოფლის მეურნეობისთვის, ზოგი სტიმულატორია იმუნური სისტემებისათვის და ამდენად მედიცინისათვისაც საინტერესო ხდება..."

გარდა ამისა ამ სამუშაოებს პრაქტიკული მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს არა მარტო მეცნიერებისათვის, არამედ ჩვენი ეკონომიკისათვის. ცნობილია, რომ მთელი რიგი იმ ნივთიერებებისა, რომელთა მიღება ადვილდება ბ-ნი რამაზის მეთოდით, ძალიან ძვირფასია, ზოგიერთი მათგანი ერთი კილოგრამი მილიონ დოლარამდეც კი ღირს. ასე რომ მომავალში, როდესაც ჩვენ, მე ამაში ეჭვი არ შეპარება, სრულ სუვერენიტეტს მივალწვეთ, ჩვენი ეკონომიკის ერთ-ერთი ძირითადი კომპონენტი, ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი ნაწილი უნდა იყოს საქესპორტო საქონლიდან მიღებული შემოსავალი და მე ვფიქრობ, რომ სინთეზის იოლი, ზუსტი და კარგი მეთოდით, რომელიც დამუშავებულია ბ-ნი რამაზის ლაბორატორიაში, შეიქმნება ნივთიერებები, რომლის გაყიდვის შედეგად ჩვენს ქვეყანას ერთი დამატებითი შემოსავალი, კიდევ ექნება".

გ. სანაძე, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი,
აკადემიკოსი

"დამუშავებულ სიმინდებს ტაროები სამი, ოთხი და მეტიც აქვთ. ტერიტორია მაქვს 3700 კვადრატული მეტრი და უნდა მომივიდეს 3 ტონა სიმინდი, ე.ი. 3-

ჯერ მეტი, ვიდრე ჩვეულებრივად. ასეთი კარგი მოსავალი რომ მიძელოს, ასეთი შემთხვევა ჯერ არ მქონია."

გ. შირზაშვილი,
მცხეთის რაიონი, სოფ. წითელსოფელი

"სადაც ვიხმარეთ პრეპარატი, ვაზმა გაუძლო მავნებლებს და კარგი მოსავალი მოგვცა, ხოლო იმ მცენარეებმა, რომლებიც არ იყო დაბუშავებული, ნაყოფი არ გამოიღო."

ჯ. ბიტარიშვილი,
სოფ. წითელსოფელი

"ნახეთ, როგორი სიმინდი მივიღეთ, ტაროს წონაა 300-400 გრამი. ჩვენ ველოდებით ამ 9 ათას კვადრატულ მეტრზე 10-12 ტონას, ხოლო, სადაც პრეპარატები არ იყო გამოყენებული, იქ ჰექტარზე მივიღებთ 2 ტონას, მეტს არა."

ი. ახუაშვილი, აკადემიკოსი

"ჩვენც გამოვიყენეთ სტიმულატორები ისეთი მერქნიანი ჯიშების გასამრავლებლად, როგორცაა ვერცხლისფერი ნაძვი, გიგანტური სექვოია, რომელიც 4 ათას წლამდე ცოცხლობს და 150 მეტრამდე იზრდება. გასოკიძის პრეპარატის გამოყენებით გამოსავალი არის უდიდესი. კალმები ფესვიანდება თითქმის 100%-ით. სტიმულატორის გარეშე მხოლოდ ხუთ პროცენტამდე ფესვიანდება."

თ. სულთანაშვილი, თბილისის დენდროლოგიური პარკის დირექტორი

"ამ ამერიკული წარმოშობის ვაშლის ხეებს 10 წელიწადია არ მოუსხამს. მიზეზი ვერ დავადგინე და გადავწყვიტე მომიჭრა. გაზაფხულზე ფესვებში ჩავუსხი ნახევარი ლიტრი გასოკიძის სტიმულატორის ხსნარი და საოცარი შედეგი მივიღე, ხეები ნაყოფით დაიხუნძლა..."

მე 85 ცდა გავაანალიზე სხვადასხვა რაიონში, მათემატიკურად დავამუშავე და დავრწმუნდი, რომ სტიმულატორი არის ძალიან აქტიური..."

წყნეთის არე-მარეში პირველად იქნა გამოყენებული პრეპარატი სიმინდის კულტურაზეც, და ხედავთ, რომ ცხენიანი კაცი დაიმალება. ასეთ სასწაულს ახდენს ეს სტიმულატორი..."

ეს არის გაჭირვების უდიდესი საშუალება. 150%-ით მოსავალს რომ გაგიზრდის და ხარისხობრივ მაჩვენებლებს გაგიდიდებს, ამაზე უკეთესი რა უნდა გავაკეთოთ."

შ. კერესელიძე, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

“ეს არის სტიმულატორით დაკალმებული სტევიის კალმები. 15 დღეში ვლუბლობთ სრულფასოვან მცენარეს. ეს არის აქტივილია-კივი. ნაყოფი უნდა მიგვედო მეხუთე წელს, სტიმულატორის გამოყენებით კი მივიღეთ მეორე წელს.”

კ. სარჯველაძე, სწავლული აგრონომი,
ლანჩხუთი

“რაც მე ვნახე, არ შეიძლება კაცი აღფრთოვანებული არ დარჩე. ათეულობით ჰექტარზე ჩატარდა ფართო მასშტაბიანი გამოცდები სხვადასხვა პირობებში და ერთნაირი შედეგი იქნა მიღებული. ეს არის უზარმაზარი ნაბიჯი სოფლის მეურნეობის განვითარებაში.”

ა. ფაღავეა, აჭარის უზენაესი საბჭოს წევრი

“ჩვენ რამდენიმე წელია ველში, ლოჭინის ხეობაში ინტენსიურად ვიყენებთ გაზოკიძის სტიმულატორს სიმინდის კულტურაზე და ძალიან კარგ შედეგებს ვლუბლობთ. გამოვიყენეთ დილომშიც, სადაც ორჯერ მეტი მოსავალი მივიღეთ. ეს სიმინდი (“აჯამეთის თეთრი”) დაეთესეთ იენისის მეორე ნახევარში და მაინც მოასწრო დამწიფება. ჰექტარზე ჩვენ მივიღებთ საშუალოდ 10-12 ტონა მოსავალს. შარშანდელი მოსავლის ნიმუშები გაუუგ ზაენე სოფლის მეურნეობის სამინისტროს. გემო აქვს არაჩვეულებრივად კარგი.

პრეპარატის გამოყენებასთან ერთად საჭიროა ნაკეთის მოვლა და აუცილებლად დიდ მოსავალს მიიღებთ.”

თ. ჩხეიძე, პროფესორი

“მე 57 წლის კაცი ვარ და სულ მიწასთან მაქვს საქმე. ასეთი მოსავალი არასოდეს მინახავს, მიუხედავად იმისა, რომ წელს აჭარაში გვალვიანი ამინდი იყო. ასეთი მოსავალი ჩვენი პირობებისათვის ბრწყინვალეა. ასეთი ტარო აქ მე არ მახსოვს. აი, ასეთი ლობიო თუ გინახავთ სადმე. ეს ერთი ძირია, სტიმულატორით მიღებული და 10 კილოგრამი მოკრეფილი გვაქვს უკვე.”

რ. გათენაძე, პედაგოგი,
ქედის რაიონი, სოფ. კვაშტა

“მთიან აჭარაში ჩვენ საუკეთესო შედეგები მივიღეთ სიმინდის კულტურაზე, მიუხედავად იმისა, რომ სასუქები მივაკელით... 100%-ით გაიზარდა ბუშტარა სიმინდის (ბატიბუტის) მოსავალი. ასეთი ტარო ჯერ არ მინახავს. ჩვეულებრივ, ეს მცენარე 1-1,5 მეტრამდე იზრდება. აქ კი ხედავთ, რამხელა გაიზარდა, 3 მეტრსაც აღემატება. მწვანე მას ცხოველებისათვის საკვებად გამოიყენება...”

იდეალური შედეგი მოგვცა ასევე მარწყვზეც... ეს არის კაზანლიკის ვარდი, რომლის კალმები ჩამოტანილია კახეთიდან. 10 დღე დასჭირდა ტრანსპორტირებას და გზაში უწყლოდ გამოიფიტა. მიუხედავად ამისა, სტიმულატორის გამოყენებით კალმებმა გაიხარა. დაუმუშავებელმა კალმებმა არცერთმა არ გაიხარა. აგროწესები ერთნაირად იყო დაცული...

შემოდგომაზე მთიდან ჩამოსულმა დათემა გამოიარა სიმინდის ყანები და მხოლოდ ჩემს ნაკვეთზე ბიოსტიმულატორით მოყვანილი სიმინდი შეჭამა. ეს კიდევ ერთხელ მიუთითებს, რომ ამ პრეპარატით მიღებული მოსავალი ეკოლოგიურად სუფთაა, რადგან ცხოველები გრძნობენ ნაყოფში ტოქსიკურ ნივთიერებათა არსებობას...

პრეპარატი მივეცით პატარა წიწილებს და არცერთი წიწილა არ მომკვდარა. ბოლო პერიოდში ჭირს წიწილების გაზრდა, რადგან საჭირო სხვადასხვა ვიტამინების შემცველ საკვებს ჩვენ ვერ ვაძლევთ."

ა. სირაბიძე, სატყეო მეურნეობის გამგე,
სოფ. კვაშტა

"ეს ბუშტარა სიმინდია. ამხელა ზომის ტარო მე არ მინახავს არასოდეს არც ჩვენთან და არც სხვაგან. ეს თუ ამ სტიმულატორმა გააკეთა, მართლაც საოცრებაა."

მ. სირაბიძე, სოფ. კვაშტის გამგებელი

"შედეგი, ადრე რომ მოგვყავდა იმასთან შედარებით, გაცილებით მეტია. ზოგიერთ ნაკვეთში საბჯერ და ოთხჯერ გაიზარდა მოსავალი."

ნ. შერვაშიძე, ქედის რაონის სოფლის მეურნეობისა და სურსათის
სამმართველოს უფროსი

"ჩემ ირგვლივ ვინც დათესა, ყველა კმაყოფილია და ძალიან მაღლობელნი არიან, რომ ასეთი კარგი შედეგი მიიღეს. მეც ძალიან კარგი მოსავალი მივიღე. არც ველოდებოდით, იმიტომ რომ ფურდობზე დაეთესეთ და წყალიც მივაკელით. შედარება არაა შარშანდელ მოსავალთან."

გ. დავითაძე,
შუახვეის რაიონი, სოფ. ოქროპილაური

"საკმაოდ კარგი შედეგი მივიღეთ. აი, სიმინდს როგორი მარცვლები აქვს: საკმაოდ მსხვილი, საკმაოდ მჭიდრო. მცენარის სიგრძე აღწევს 5 მეტრს. ტაროების სიგრძეა 40-45 სანტიმეტრი. ისე, ძალიან ცუდია ასეთი სიმინდი, შეიძლება ზოგიერთ წისქვილ-კომბინატს გაუჭირდეს მისი დაფუჭვა (იციინის)..."

მაქსიმალური ეფექტის მისაღებად აუცილებლად უნდა შეირჩეს სარწყავი მიწები და ქიმიურად უნდა იქნას შესწავლილი ნიადაგი.”

ნ. ზოიძე, პედაგოგი
შუახევის რაიონი, სოფ. დაბაძველი

“შედგები საუკეთესოა, მოსავლის ნამატი შეადგენს 200-250 პროცენტს და შესაძლებელია ჰექტარზე 12-15 ტონამდე მოსავლის მიღება... ეს ვაზი ხმებოდა, სასწრაფოდ გამოვიყენეთ პრეპარატი და შემდგომ პერიოდში მოხდა ფოთლების ხელახალი აღდგენა და ვაზის შესანიშნავი მოსავლის მიღება.”

ს. დავითაძე, შუახევის რაიონის სოფლის მეურნეობისა და სურსათის სამმართველოს უფროსი

“რამდენიმე თვე გვალვა იყო, მაგრამ მეზობელ ფართობთან შედარებით მაინც ორმაგი მოსავალი მივიღეთ...”

შარშანდელთან შედარებით ორჯერ მეტი მოვიდა წელს. გვალვა რომ არ ყოფილიყო, მეტ მოსავალს მივიღებდით...”

მიწები ჩვენთან მწირია, მიუხედავად ამისა, მოსავლიანობა მაინც საკმაოდ მაღალია. სამმაგი მოსავალი მივიღეთ.”

ხულოს რაიონის მცხოვრებლები

“კიტრის, კომბოსტოს, პომიდურის 5-ჯერ მეტი მოსავალი მივიღე. კარგი შედეგი მივიღე კარტოფილზეც. ადრე მოვიდა მოსავალი, თქვენ ხედავთ წიწაკას, რომელიც აქ არასოდეს არ წითლდებოდა, დამწიფებას ვერ ასწრებდა. დამუშავებული წიწაკა ახლაც წითელია, მიუხედავად იმისა, რომ რამდენჯერმე მოვკრიფეთ. პომიდორი ძალიან ადრე დამწიფდა და შესანიშნავი მოსავალი მივიღეთ. თითქმის ყოველდღე ვკრეფდით. ამ მცირე ფართობზე მივიღეთ დაახლოებით 300 კილოგრამი პომიდორი. კიტრის მოსავალს საერთოდ ვერ ვღებულობდით, რადგან ძალიან ავადდებოდა, პრეპარატის გამოყენებით კი საუკეთესო მოსავალი მივიღეთ. ეს არის დამუშავებული კომბოსტო, ეს კი დაუმუშავებელი: ხედავთ, როგორი დაავადებულია.”

დ. ანთაძე, პედაგოგი,
ხულოს რაიონი, სოფ. რიყეთი

"ვარ 36 წლის და 15 წელია მიწასთან მაქვს კავშირი. პირველად მასსოვს ასეთი უხვი მოსავალი. ეს არის სტიმულატორით დამუშავებული კარტოფილი. სადაც უნდა წაიღონ და ნახონ, რომ არავითარი შხამქიმიკატი არ არის გამოყენებული. 800 კვადრატულ მეტრ ფართობზე მივიღე 1 ტონა და 700 კილოგრამი. მოსავალი 3-ჯერ გაიზარდა. ჩვენთან იყვნენ ამერიკელი სტუმრები და ძალიან მოეწონათ, გადაირივნენ პირდაპირ."

დ. ხოზრევანიძე,

ხულოს რაიონი, სოფ. რიყეთი

"ნახევარი ლიტრი სტიმულატორის ხსნარი ჩაუესხი ატამს, ნიგოზს, ყურძენს ფესვებში. ფესვები წინასწარ ფრთხილად დავსერე, რომ ხსნარი კარგად შეეწოვა. ძალიან დიდი შედეგი მივიღე. ასეთი მოსავალი არასოდეს მქონია. მაგალითად, ატამმა ძალიან მაგრად მოისხა და რამდენიმე ტოტი სიმძიმისგან ჩამოტყდა. ბჯენები გაუკეთეთ, რომ სხვა ტოტებიც არ ჩამოტყვილიყო. ნიგოზი ცოტას ისხამდა, დამუშავების შემდეგ კი 2-3 ცალი გამოიღო თითო ტოტზე. თეთრი ყურძენი ძალიან პატარა მარცკლებს ისხამდა, გადაჯიშების გზაზე იყო და როცა პრეპარატი ჩაუესხი, მსხვილმარცკლებიანი დიდი მტევენები გამოიღო. გემოც კარგი ჰქონდა".

მ. დეკანაძე, ხულოს რაიონის სოფლის მეურნეობისა და სურსათის სამმართველოს ეკონომისტი

"40 დღის განმავლობაში ერთი წვეთიც არ ჩამოვარდნილა ზეციდან. მოუხდავად ამისა, სტიმულატორის გამოყენებით, სხვა ფართობთან შედარებით, სიმინდის მყარი მოსავალი მივიღეთ, იმიტომ რომ ფესვთა სისტემა ჰქონდა არაჩვეულებრივად განვითარებული, მცენარეს უფრო მეტი შესაძლებლობა რომ ჰქონოდა ნიადაგიდან მიეღო წყალი და მასში გახსნილი მინერალური ნივთიერებები. გოგრის ერთმა ძირმა მოგვცა შვიდი ნაყოფი. გვალვიანობის დროს ერთი ნაყოფი კი არა, შეიძლება მთლიანად გამხმარიყო. საუკეთესო შედეგი მოგვცა პრეპარატის გამოყენებამ თუთაზეც. მთელი სოფელი მოდიოდა მის სანახავად..."

მოკლე დასკვნა ასეთია: მიღებულ იქნა არნახული მოსავალი. მე ასეთი მოსავალი მასსოვს ბავშვობაში, როდესაც უფრო კარგი კლიმატური პირობები იყო, ნიადაგი ნაკელით და წუნწუხით იყო გაპიტნავებული. მე მგონი სასწაულის მოქმედია ეს სტიმულატორი, რომ ასეთ პირობებში ასეთი მოსავალი მივიღეთ. თითქმის სამჯერ და ოთხჯერ შეამცირა მინერალური სასუქის ხარჯი."

ა. ბაბუჩიშვილი,

ხელვაჩაურის რაიონი, სოფ. შარაბიძეები

“ეს არის ორი წლის კაკალი და ასეთი მოსავალი არ უნდა ქონდეს. დაბუშაგების შემდეგ მოისხა 14 ცალი კაკალი, არ უნდა მოესხა ამდენი...”

როდის იყო ლეღვი ერთ წელიწადში ისხამდა. ასეთი რამ არ გვახსოვს: შარშანდელმა დარგულმა ლეღვმა მოისხა.”

ქ. ბათუმის ქიმიური ქარხნის მუშა-მოსამსახურეები

“რამდენიმე წელი კიტრის მოსავალი არ მიგვიღია, ავადმყოფობა გვინადგურებდა. პრეპარატით დაბუშაგებული ყველა კიტრი კარგ პირობებშია. აი, ნახეთ ჩვეულებრივი წესით დათესილი ლობიო ჯერ არ მოკრეფილა და ჭიები გასჩენია, ჯერ ყვავილიც არა აქვს საერთოდ. დაბუშაგებული მცენარეები კი აბსოლუტურად ჯანსაღია.”

ჯ. დევაძე,

ხელვაჩაურის რაიონი, სოფ. კახაბერი

“ეს არის დაბუშაგებული ლობიო და შესამედ მინდა დღეს მოვკრიფო. აი, როგორ ასხია. მაქვს იმავე დღეს დათესილი ლობიო. იმას ჯერ არ ასხია... მე დიდი ხანია მომყავს გოგრა, მაგრამ წელს რომ მოსავალი მივიღე, ასეთი არასოდეს მქონია. წელს გამოვიყენეთ სტიმულატორი. ერთმა თესლმა ძალიან მსხვილი ღერო გაიკეთა. აგერაა ნიმუში და ნახეთ. ღეროები დაიქსაქსა, მანდარინის ტოტებზე გავიდა. ყველამ ძალიან დიდი ნაყოფი მოისხა, ზოგი ჩამოვარდა საყრდენი რომ ვერ გაუკეთე. ასეთი მოსავალი არასოდეს მქონია, არც ასეთი ღერო მინახავს, ვენახის ღეროსავითაა, ძალიან დიდი და მსხვილი. ერთი თესლიდან ოცი ნაყოფი მივიღე, პატარები კიდევ მეტია.”

გ. დევაძე,

სოფ. კახაბერი

“ეს მსხლის ხე საერთოდ არ ისხამდა. ჯერ კიდევ ბაბუაჩემი აპირებდა მოჭრას. დავამუშავე სტიმულატორით და ისეთი მოსავალი მოგვეცა, რომ ნახევარი ხე გადატეხა და ქარიშხლის დროს ერთი ამდენი კიდევ დაცვივდა. რაც სახეზეა კი ხედავთ. ასეთი მოსავალი არავის ახსოვს. მოსავალი კი არა, ხმებოდა ხე და წელს უნდა მოგვეჭრა, მაგრამ პრეპარატის წყალობით გადავივარჩა და ნაყოფი შეინარჩუნა.”

მ. დევაძე,

სოფ. კახაბერი

"ეს ოთხი გოგრა აგვისტოში ქარმა ჩამოაგდო, სამი არის ზედ კიდევე. ერთ ძირზე იყო შვიდი ნაყოფი. გოგრებს ჩვენთან სჭირდება ორი-სამი თვე რომ დაშწიფდეს. პრეპარატით დამუშავებული კი ძალიან სწრაფად დაშწიფდა, ერთი თვის განმავლობაში ამხელა გაიზარდა... სასუქებით მოყვანილი გოგრა არის წყალი, იმას ვერაფერში გამოიყენებ. ერთი თვის მოსხმული ეს დამუშავებული გოგრა ძირს ჩამოვარდა უდროოდ, მოვხარშეთ და არაჩვეულებრივი იყო... ამ სიმინდებს სასუქი მიცემული აქვს ნორმით, ხოლო დამუშავებულს ნახევარი ნორმა აქვს მიცემული. აი, რას ნიშნავს სტიმულატორი! მოუსვლედი სიმინდი მოვხარშეთ ჭყინტად და უფრო გემრიელი იყო, ვიდრე ჩვეულებრივად მოყვანილი."

ზ. დავითაძე,

ხელვაჩაურის რაიონი, სოფ. ახალსოფელი

"ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში გამოყენებულ იქნა გახოკიდის სტიმულატორები ყვავილოვან-დეკორატიულ მცენარეთა გასამრავლებლად. როგორც ფენოლოგიური დაკვირვებები ცხადყოფს, პრეპარატებით დამუშავებული მცენარეები გამოირჩევა შედარებით სწრაფი ზრდის ტემპით, ყვავილობის ხანგრძლივობის უნარით და ეფექტიანობით აღემატება ამ მიმართულებით გამოყენებულ ცნობილ სტიმულატორებს."

გ. ავალიანი, ბათუმის ბოტანიკური ბაღის მეცნიერ-მუშაკი

"სტიმულატორით დამუშავებულ კიტრს ფესვი ძალიან გადგმული აქვს მიწაში, მსხმოიარობით ბევრად ჯობია ჩვეულებრივს და ზოგიერთ ფოთოლთან სამ-სამი ნაყოფიც კი აქვს, ფოთლების ზომაში და სიმწვანეშიც ძალიან დიდია განსხვავება. პრეპარატი გამოვიყენეთ სიმინდზეც. აქაც ძალიან დიდია განსხვავება ზრდაში და ფესვების სიგრძეში. დამუშავებული ღობიო მესამეეკერ მოვკრიფეთ, დაუშვავებელს კი ჯერ ნაყოფი არა აქვს..."

წიწილებზეც გამოვიყენეთ. რაც გამოჩნდა კრუხმა, ყველა გაიზარდა, ავადმყოფობა არ გაჩნდა და სიკვდილიანობა არ ყოფილა. შარშან 30 წიწილიდან 6-7 თუ იზრდებოდა."

ო. ჯაყელი,

სოფ. კვამლა

"მცენარეთა იმუნიტეტის ინსტიტუტის ბაზაზე გამოვეცადეთ ბიონერგო-აქტივატორები კივზე, სტევიაზე, კახანლიკის ვარღზე, ბამიაზე. შედეგები ძალიან კარგი იყო."

ე. შეგრელიძე, მცენარეთა იმუნიტეტის ქსოვილური კულტურის
ლაბორატორიის გამგე, ქ. ქობულეთი

"ეს იაპონური მაგნოლია ხმებოდა, ეს თხილი ხმებოდა, დაუუსხი სტიმულატორის ხსნარი და ნაყოფი გამოიღო. იმდენად ეფექტურია, რომ ფეიხოა, რომელსაც არ დაუუსხი, გახმა. კარგი შედეგი მომცა ბანანის პალმაზეც. უკვე რამდენჯერმე მოვკრიფე დამუშავებული კიტრის და ლობიოს ნაყოფი. აქ არანოყიერი, ჭაობიანი მიწა გვაქვს და მოსავალს საერთოდ ვერ ვღებულობდით. ეს არის ამ სტიმულატორის ეფექტი..."

ჩემმა კრუხმა თერთმეტი წიწილა გამოჩეკა და თერთმეტივე გაიზარდა შესანიშნავად პრეპარატის წყალობით, შემდეგ კი ყველა დამეხოცა... ვირთხებმა შემიჭამა."

ც. თებოძე.

ქ. ბათუმი

"თითქმის სასწაული მოხდა: 40 კგ კარტოფილიდან მივიღე დაახლოებით 1 ტ მოსავალი. ამას გარდა, სტიმულატორი გამოვიყენე სიმინდზე, პომიდორზე და მზესუმზირაზე. ყველგან ძალიან კარგი შედეგი მომცა."

მ. მხატვრიშვილი, ფიზიკოსი

"სტიმულატორი გამოვიყენეთ სიმინდზე, ლობიოზე, კიტრზე, გოგრაზე. ძალიან დიდი განსხვავებაა. ნახეთ, დამუშავებულ კიტრს როგორი გემო აქვს, რადგან თავისუფალია შხამქიმიკატებისაგან, ეკოლოგიურად სუფთაა. ასეთ კიტრებს ბავშვობაში ვჭამდით, როცა არ ვიყენებდით შხამქიმიკატებს. თურქეთიდან შემოტანილი კიტრი მოწამლულია, რომ გატეხ, წყალი სდის..."

ჩვენ გვიხარია, რომ ასეთი საშუალება აქვს გლეხს, რომ მიიღოს კარგი და ეკოლოგიურად სუფთა მოსავალი."

მ. სამნიძე, პედაგოგი,

ქედის რაიონი, სოფ. პირველი მაისი

"პროფესორ რ. გახოკიძის პრეპარატით სიმინდი დავთესეთ თბილისის ზღვის ტერიტორიაზე 22 ივნისს, 2 თვის დაგვიანებით და, მიუხედავად იმისა, რომ აგროვადები დარღვეული იყო, ძალიან კარგი შედეგი მოგვცა. ზრდა-განვითარება შედარებით სწრაფი იყო. ჩვეულებრივად სიმინდს 4 თვე თუ სჭირდება, ამ შემთხვევაში 3 თვეში მივიღეთ ნაყოფი. თითო ღეროზე გამოსულია 4-5 ტაროც კი. საკონტროლო ვარიანტში 1 და მაქსიმუმ 2 ტარიონი მცენარეები გვხვდება... ამ ტერიტორიაზე საჭიროა 2-3-ჯერ მორწყვა, ჩვენ კი მხოლოდ ერთხელ მოვრწყვეთ და არც შხამქიმიკატები გამოვიყენებთ. ამ 2 კექტარზე ჩვენ სულ მცირე ორმაგი მოსავალი უნდა მივიღოთ."

გ. ბარბაქაძე, თბილისის სახელმწიფო სანერგე მეურნეობის მთავარი აგრონომი

ციტატები ოფიციალური დოკუმენტებიდან, დასკვნები, გამოხმაურებები

"უკანასკნელი წლების გამოკვლევების შედეგად დადგენილია, რომ ბიონერგოაქტივატორებით დამუშავებული თესლები და სარგავი მასალა მკვეთრად ზრდის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობას, კერძოდ, სიმინდის საპექტრო მოსავლიანობა რიგი რაიონების ფაქტიურ საშუალოსთან შედარებით 90-110%-ით გაიზარდა, სოიასი – 120-125%-ით. ერთნახევარი, ორჯერ მეტი მოსავალია მიღებული ლობიოს, მზესუმზირისა და ბოსტნეულ-ბალჩეულ კულტურებში, 200%-ით გაიზარდა კარტოფილის მოსავლიანობა. იმატა ხილის მსხმოიარობამ, აღმოიფხვრა მეწლეობა და ა.შ.

რაც მთავარია, გამოკვლევებით მოწმდება, რომ მიიღება ეკოლოგიურად სუფთა და უსაფრთხო პროდუქცია. ბიონერგოაქტივატორები ზალხში თანდათან პოპულარული ხდება."

საქართველოს სოფლის მეურნეობისა და სურსათის სამინისტროს ბრძანებიდან (№2-173, 3 აპრილი, 1998)

"სამწლიანი გამოცდების შედეგად ვთვლით, რომ ბიონერგოაქტივატორები შეიძლება წარმატებით იქნას გამოყენებული სოფლის მეურნეობაში. კომისია თვლის, რომ ბიონერგოაქტივატორებს აქვთ ძალიან დიდი მნიშვნელობა, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია არა მარტო მცენარეთა ზრდის მართვა ზოგადად, არამედ მოსავლიანობის გადიდება. თესლის დამუშავება არ მოითხოვს დიდ დანახრჯებს და საშუალებებს, ამიტომ მიზანშეწონილად მიგვაჩნია რეკომენდაცია გაეუწიოთ ბიონერგოაქტივატორების გავრცელებას რესპუბლიკის სხვადასხვა რაიონში".

- ა. აფხაზაგა, მიწათმოქმედების ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილე;
- ო. ლიპარტიელიანი, მცხეთის სასელექციო სადგურის დირექტორი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი;
- რ. ზერეკიძე, უფროსი მეცნიერ-მუშაკი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატი;
- ნ. გულაშვილი, აგროტექნიკოსი;
- ა. ბეგოიძე, უმცროსი მეცნიერ-მუშაკი

"საველე ცდების შედეგად დადგენილია, რომ ბიონერგოაქტივატორების გამოყენება ამაღლებს ისეთი ერთწლიანი კულტურების მოსავლიანობას, როგორც არის ქინძი, ოხრახუში, კამა, ხახვი და ჭარხალი. ქინძის მოსავლიანობა საკონტროლოსთან შედარებით 1 ჰექტარზე ამაღლდა 5 ტონით, ოხრახუშის -

25 ტონით, კამის - 5 ტონით, ხახვის - 12 ტონით, ჭარხლის - 19 ტონით.

მიღებული მონაცემების საფუძველზე კომისიას მიაჩნია, რომ ბიოენერგო-აქტივატორებს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვთ. მათი დახმარებით შესაძლოა არა მარტო ემართოს მცენარეთა ზრდა-განვითარება, არამედ გავ-ზარდოს საკვებო მოსავლიანობაც. თესლის დამუშავება არ მოითხოვს დიდ დანახარჯებს და იმსახურებს ფართო გავრცელებას."

ა. ფანჩულაძე, კრწანისის ტყე-პარკის დირექტორი, სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი; ა. გუგუნაშვილი, დირექტორის მოადგილე; ა. თურმანაული, მთავარი ინჟინერი; გ. იაშვილი, I კატეგორიის სპეციალისტი; თ. დემეტრაშვილი, უბნის უფროსი; ბ. ჯაფაროვი, ტყის ოსტატი; რ. ხამისი, გ. სულეიმანოვი, მუშები

"ჩვენ მიერ მიღებული შედეგების საფუძველზე ვასკენით, რომ აღნიშნულ პრეპარატს ახასიათებს ძლიერი მასტიმულირებელი თვისება, მიზანშეწონილია მისი გამოყენება ძნელად დასაფესვიანებელ, სატყეო მეურნეობისათვის ძვირფას მერქნიან მცენარეთა დასაფესვიანებლად."

თ. ჩინჩალაძე, სატყეო ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილე, ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი; ე. ლობჯინძე, მერქნიან მცენარეთა ფიზიოლოგიისა და მერქანმცოდნეობის განყოფილების გამგე, ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი; ა. კანდელაკი, მერქნიან მცენარეთა ფიზიოლოგიის ლაბორატორიის გამგე, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი; რ. ჩხუბანაშვილი, უფროსი მეცნიერ-მუშაკი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი

"დადგენილია, რომ ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული ვარიანტები, საკონტროლო კალმებთან შედარებით ხასიათდებიან მიწის ზედა მასის ზრდის ბევრად უკეთესი მაჩვენებლით და ფესვთა სისტემის განვითარების საეციფიკით. ბიოენერგოაქტივატორით დამუშავებული ვერცხლისფერი ნაძვის კალმების დაფესვიანების ხარისხია 89%, მაშინ როცა საკონტროლო ვარიანტშია 25%, ხოლო ჰეტეროაუქსინის გამოყენებით 39%-ია. პროფ. რ. გახოკიძის ბიოენერ-გოაქტივატორები მნიშვნელოვნად ააქტიურებენ ვერცხლისფერი ნაძვის კალმების ფესვთა სისტემის განვითარებას და ზრდიან მიწისზედა მასის მოცულობას. ისინი დაფესვიანების პროცესს აჩქარებენ 10 დღით საკონტროლოსთან შედარებით. დამუშავებული ვერცხლისფერი ნაძვის კალმების ფესვების საშუალო სიგრძე დაფესვიანებიდან 1 თვის შემდეგ შეადგენს 33 სმ-ს, ხოლო საკონტროლო ვარიანტისა - 13 სმ-ს.

ბიოენერგოაქტივატორები შეიძლება გამოყენებულ იქნას ასევე სხვა მერქნიანი და ბუჩქოვანი მცენარეების ვეგეტატიურად გამრავლებისათვის მემკვიდრეობით ნიშან-თვისებათა შენარჩუნებით."

ვ. ოკუჯაგა, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რექტორი, აკადემიკოსი; ნ. ჩხოლარია, ნერგების წარმოების გაერთიანების

თავუძღომარე; ა. ჭიჭინაძე, მთავარი ინჟინერი; ა. კანდელაკი, წამყვანი ინჟინერი; ნ. ამბლლობელი, აკადემიკოსი; ნ. კეკელიძე, პროფესორი; შ. სიღაშონიძე, პროფესორი; გ. იაკობიშვილი, თსუ ტექნოლოგიის განყოფილების გამგე; ლ. თოთაძე, უფროსი მეცნიერ-მუშაკი; შ. თაყაიშვილი, თბილისის მეყვავილეობის საწარმო-საეკატრო გაერთიანების დირექტორი; ზ. გაზდელიანი, უფროსი აგრონომი; ი. მუჯირი, პროფესორი; ზ. შენგელია, დოცენტი; რ. შელეგია, თსუ სამეცნიერო ნაწილის უფროსი

“1988 წლიდან ლანჩხუთის მიწათმოქმედებაში დაიწყო პროფესორ რამაზ გახოკიძის მიერ შექმნილი ბიოსტიმულატორების გამოყენება საცდელი საქმის მეთოდით მარცვლეულ კულტურებში (სიმინდი, ლობიო, სოია)... ნორმალური აგროტექნიკისა და კოლხეთისათვის დამახასიათებელ კლიმატურ პირობებში შესაძლებელია მოსავლიანობის მატება 1,5–2-ჯერ ჩვეულებრივთან შედარებით, რაც მიწათმოქმედებაში კოლხეთის რთულ პირობებში რეკოლუციად უნდა მივიჩნიოთ... ბიოსტიმულატორი გამოიყენეთ ახალი კულტურების – აქტინიდიისა და ორყურა ტკბილი ბალახის – სტევიის ვეგეტატიურად გამრავლებისათვის. როგორც ცდება გვიჩვენა კულტურა აქტინიდიის დაფესვიანება, ბიოსტიმულატორებში კალმების დამუშავებით, შეიძლება წელიწადში ორჯერ – გაზაფხულზე (აპრილი) და ზაფხულში პირველი ვეგეტაციის ზრდასრული ყლორტებით (ივლისი), ზოლო სტევიის ვეგეტატიური გამრავლება მოხერხდა წლის განმავლობაში ოთხჯერ, გათიბეების წინა პერიოდში კალმების აღებით.

განსაკუთრებით საინტერესოა ის გარემოება, რომ თუ ჩვეულებრივი დაკალმებით მცენარეთა გახარების რაოდენობა არ აღემატებოდა 12-13%-ს, ბიოსტიმულატორების გამოყენებით სიცოცხლისუნარიანობა უნარჩუნდება 80-100%-ს.”

შ. მელუა, აგროსამრეწველო კომბინატ “ლანჩხუთის” გენერალური დირექტორი; გ. აფხაზაფა, სწავლული აგრონომი; კ. სარჯველაძე, სწავლული აგრონომი; ლ. სარჯველაძე, ანასეულის ჩაისა და სუბტროპიკულ კულტურათა სამეცნიერო-საწარმოო გაერთიანების მეცნიერ-მუშაკი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატი

„საქართველოს სახელმწიფო აგარარული უნივერსიტეტის მეაბრეშუმეობის სასწავლო-კვლევით ინსტიტუტში ორი წლის მანძილზე იცდებოდა ბიორაგის სხვადასხვა კონცენტრაციები თუთის თესლ-ნერგების ზრდა-განვითარებაზე, ფოთლის კვებით ღირსებაზე და დაავადება ფოთლის სიხუჭუჭის განვითარების ინტენსივობაზე.

ჩატარებული ცდებით დადგინდა იქნა, რომ ბიორაგში დამუშავებული თუთის

თესვის შედეგად გაიზარდა თესლ-ნერგების ფესვის სიგრძე 2,4-ჯერ, ღეროს სიგრძე 3,6-ჯერ და ფესვის ყელის დიამეტრი 2,6-ჯერ საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით.

თელავის მეაბრეშუმეობის სასელექციო სადგურში, სადაც მძინეარებს თუთის მიკოპლაზმური დაავადება ფოთლის სისუჭუნე, ბიორაგში დამუშავებული თუთის თესლ-ნერგებმა და ნერგებმა გამოამყლანეს საკმაო გამძლეობა აღნიშნული დაავადების მიმართ. განსაკუთრებით გამოიკვეთა ბიორაგის გავლენა სუსტი და საშუალო ინტენსივობით დაავადებულ მცენარეებზე, რომლებზედაც მომდევნო წლებში პრაქტიკულად არ შეინიშნება დაავადების ნიშნები, როდესაც ბიორაგით დაუმუშავებელ მცენარეებზე წლიდან წლამდე იზრდება დაავადების განვითარების ინტენსივობის მაჩვენებლები.

თუთის აბრეშუმეების, ბიორაგში დამუშავებული თუთის ფოთლით გამოკვების შედეგად, გაეზარდა ცხოველმყოფელობა 1,5–2,2 %-ით და პარკის ძირითადი ტექნოლოგიური მაჩვენებლები: აბრეშუმანობა 1,5–2,0 %-ით, ძაფის გამოსავლიანობა 2,5–3,2%-ით და ძაფის ამოხვევითი უნარიანობა 4,3–5,1 %-ით საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით“.

ნ. სტეფანიშვილი, მეაბრეშუმეობის სასწავლო-კვლევითი ინსტიტუტის მეაბრეშუმეობა-მეთუთეობის კათედრის გამგე, პროფესორი;

ზ. ფუტყარაძე, თუთისა და თუთის აბრეშუმხვევიან განყოფილების გამგე, ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი

Перевод с английского

Заклучение

“В результате использования в Израеле экологически чистого биоэнергoактиватора “Биораг” на рост и продуктивность цыплят, установлено значительное увеличение веса и сохранности здоровья птиц.

Использование этой методики, предложенной профессором Р. Гахокидзе, в птицеводстве Израила даст дополнительную выгоду в размере 20 млн. долларов в год.

Научные разработки профессора Р. Гахокидзе считаем одним из самых важных достижений в мировой современной биотехнологии, основанной на экологически чистых продуктах.”

3. Френкель, президент ООО “Нирнетко (Оверсиз)”, Израиль

“ჩვენ მიერ გამოვლენილია პროფ. რ. გახოკიძის მიერ შემოთავაზებული პრეპარატების პერსპექტივა ნაწვერალზე ნათეს კულტურათა მოსავლიანობის

გაზრდის მიზნით. ნაწვერალზე დათესილი დამუშავებული ლობიოს (ჯიში "მუხრანული") მემარცვლიათი არ ავადდება. ბიოენერგოაქტივატორების საშუალებით თესვების დამუშავება მნიშვნელოვნად ზრდის მცენარეთა მდგრადობას სხვადასხვა დაავადებათა, მენეხელთა და გარეშე ფაქტორების მოქმედების მიმართ. ახალი პრეპარატები უხვი მოსავლის, პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესებისა და მიწის მაქსიმალურად ეფექტიანი გამოყენების საშუალებას იძლევა".

ა. გორგბერიძე, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის პროფესორი, მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე

"როგორც მრავალრიცხოვანი ცდისა და დიდი მოცულობის საწარმოო თესვის შედეგებმა გვიჩვენა, ნორმალურ აგროტექნიკურ ფონზე მიღებული მოსავლის ნამატი მნიშვნელოვნად აღემატება მსოფლიოში გავრცელებულ ცნობილ მეთოდებს".

ე. მიქანაძე, საქართველოს სოფლის მეურნეობისა და სურსათის სამინისტროს მემცენარეობის სამმართველოს უფროსი

"ბიოენერგოაქტივატორები გამოყენებულ იქნა დაბა შუახვეის, სოფლების: დაბაძევის, კიანძიძების, ოქროპილაურის, გოგინაურის, ლომანაურის, ქიძინძების, ჭვანის, ტაკიძეების, სამოლეთის, ნიგაზულის მოსახლეობის საკარმიდამო ნაკვეთებში. გამოცდა წარმოებდა, როგორც ნოყიერ, სარწყავ, ისე მწირ და ურწყავ ნაკვეთებზე. მიღებული შედეგების განსაზღვრის მიზნით ცალკე იყო გამოყოფილი საკონტროლო ნაკვეთები. ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენებით მიღებულია სიმინდის საკმაოდ მაღალი მოსავალი. ასე მაგალითად, სოფელ დაბაძევის მცხოვრებმა ნოდარ ზოიძემ საშუალოდ ერთ ჰექტარზე მიიღო 7 ტონა სიმინდის მოსავალი, ტარიელ ზოიძემ - 6,5 ტონა, ჯემალ დავითაძემ - 6,2 ტონა, შაქირ დავითაძემ - 6,4 ტონა. ასევე მაღალი მოსავალი აქვთ მიღებული დაბა შუახვეის, ტაკიძეების, ქიძინძების, ჭვანისა და სხვა სოფლების მოსახლეობას...

ბიოენერგოაქტივატორები გარდა სიმინდისა გამოყენებულ იქნა კარტოფილზე, ბარძეულ და ბოსტნეულ კულტურებზე. დამუშავებული ჩითილები აღმოჩნდა გვალვის ამტანი და შედარებით ადვილად გადაიტანეს სხვადასხვა სოკოვანი და ნაცროვანი დაავადებები. მიღებული მოსავალი იყო სუფთა და დაავადების არავითარი კვალი არ აღინიშნებოდა. ლობიოს, პომიდვრის, კიტრის, ბადრიჯნის ცალკეული ჯიშებიდან საშუალოდ მიღებულ იქნა, შესაბამისად, 6, 8, 9 და 6 კგ მოსავალი, ხოლო საკონტროლო ძირებზე მიღებულია 3, 4, 5 და 3,5 კგ მოსავალი. აქვე აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ იქ სადაც ბიოენერგოაქტივატორებით მოხდა ნათესების დამუშავება, მინერალური სასუქების გამოყენება საერთოდ

არ მომხდარა. ტარდებოდა მხოლოდ მოვლითი სამუშაოები.

ჩვენ მიერ ბიოენერგოაქტივატორები გამოიცადა ნახევრად ზმობის სტადიაში შესული ვაზის ძირზე. აქ შედეგი იმდენად შთაბეჭდავი იყო, რომ მნახველები გაოცებას ვერ მალავდნენ. აღნიშნული ვაზის ძირმა მთლიანად აღიდგინა სიცოცხლისუნარიანობა და მასზე მიღებულ იქნა ზკვ ყურძნის მოსავალი. ფაქტი დაფიქსირებულია ვიდეოფირზე.

დ ა ს კ ე ა: ბიოენერგოაქტივატორები მომავალში ფართოდ უნდა იქნას გამოყენებული სოფლის მეურნეობაში. მისი გამოყენებით შესაძლებელია ძნელად დასაფესვიანებელი კულტურების დაკალმების გზით გამრავლება, ერთწლიანი მარცვლეული, ბოსტნეული და ბაღრეული კულტურების მოსავლიანობის ზრდა, ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღება. მაღალი მოსავლის მიღების პირობებში მნიშვნელოვნად გაიზრდება სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ეფექტიანობა. გადაწყდება მოსახლეობის სურსათით მომარაგების პრობლემა. ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენებამდე აუცილებელია შესაბამისი სამსახურების მიერ დეტალურად იქნას შესწავლილი ნიადაგის შედგენილობა, რადგან მცენარეს მიეცეს ის ბიოლოგიური მასალა, რომლის ნაკლებობასაც იგი განიცდის".

ს. დავითაძე, შუახვეის რაიონის სოფლის მეურნეობისა და სურსათის სამმართველოს უფროსი

"Была проведена проверка в производственных условиях укореняемости черенков гвоздики ремонтантной в количестве 2 тыс. шт., обработанных рагозаном. Обработанные варианты, по сравнению с контрольными черенками (обработанные гетероауксином), характеризуются значительно лучшими показателями роста надземной массы и спецификой развития корневой системы. Применение предложенного проф. Гахокидзе Р.А. препарата может дать ощутимый экономический эффект".

Г.Е. Анастасиади, директор Абхазского объединения по производству, заготовке и переработке сельхозпродуктов; П.П. Сотириди, заведующий отделом; Н.К. Гвинджиллия, главный агроном; Д.В. Кварацхелия, агроном

"დაველები შესაბამისად საქტელევიზიასთან ერთად ვიდეოფიქსაციით თეთრიწყაროს რაიონის სოფ. მუხათში ფერმერ იაკობ ახუაშვილის სიმიანდის ნათესების დათვლიერება-შემოწმების მიზნით. ფერმერ ი. ახუაშვილს არენდით აღებულ ფართობზე დათესილი აქვს სიმიანდის ადგილობრივი ჯიში "ქართული კრუგა". ნაკვეთი მდებარეობს ერთ მასივში და გაყოფილია ორ ნაწილად. ერთ მხარეს, აგროვადებში დათესილ სიმიანდის ნაკვეთში ჩატარებულია ორჯერადი კულტივაცია, მოირწყა ერთხელ. მცენარეთა სიხშირე და განვითარება

ნორმალურია, ძირითადად ერთტაროიანი მცენარეებია. მეორე მხარეს არსებულ ნაკვეთში სიმინდის თესვა ჩატარდა 15-20 დღის დაგვიანებით, აგროტექნიკური ღონისძიებები ჩატარებულია გვერდითი ნაკვეთის მსგავსად. განსხვავება ისაა, რომ აქ დათესილია სტიმულატორით დამუშავებული თესლი (პროფ. რ. გახოკიძის მეთოდით), რომელმაც მკვეთრად დააჩქარა მცენარის ზრდა-განვითარება. ჩვეულებრივი ნათესისაგან განსხვავებით მასიურად გვხვდება ორ და სამტაროიანი მცენარეები, რაც დაფიქსირებულია ტელეოპერატორის მიერ და შედგება სპეციალური გადაცემა სოფლის მეურნეობის მუშაკათვის.”

თ. დევიძე, სოფლის მეურნეობისა და სურსათის სამინისტროს მემცენარეობის სამმართველოს მთავარი სპეციალისტი;

ფ. გერსემაშვილი, მიწათმოქმედების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მეთესლეობის განყოფილების უფროსი

“ოთხწლიანი საწარმოო გამოცდების შედეგად მიღებული მონაცემების საფუძველზე კომისიას მიაჩნია, რომ ბიოენერგოაქტივატორების გამოყენებას აქვს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა. მათი დახმარებით შესაძლოა არა მარტო ემართოთ მცენარეთა ზრდა-განვითარება, არამედ გავზარდოთ მოსავლიანობა. სიმინდის (ჯიში “აჯამეთის თეთრი”) თესლის დამუშავებით (8 ვარიანტი, განმეორება ოთხჯერადი) მარცვლის მოსავლიანობა ამაღლდა 184,5 ც/ჰა-მდე. ლობიოს (ჯიში “წითელი ადგილობრივი”) თესლის დამუშავებით (8 ვარიანტი, განმეორება ოთხჯერადი) მოსავლიანობა ამაღლდა 32,8 ც/ჰა-მდე. სოიას (ჯიში “უნივერსალი”) თესლის დამუშავებით (8 ვარიანტი, განმეორება ოთხჯერადი) მოსავლიანობა ამაღლდა 126,2 ც/ჰა-მდე.”

ნ. კეკელიძე, რ. მაჭარაძე, ე. კალანდარიშვილი, გ. აფხაზავა,

კ. სარჯველაძე, გ. გოგუაძე, მ. ორაგველიძე, ი. თავიდიდიშვილი,

ა. რამიშვილი, ნ. ჭყონია, ნ. ვადაჭკორია, ა. რამიშვილი,

რ. ფირცხალაიშვილი, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის, ლანჩხუთის რაიონის გამგებლობისა და სოფლის მეურნეობის და სურსათის სამმართველოს წარმომადგენლები

“ეთელი, რომ მომავალში ახალი პრეპარატების ფართოდ დანერგვას სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის შედეგები მოყვება.”

ი. გვერდწითელი, მეცნიერებისა და ტექნიკის სახელმწიფო კომიტეტის თავმჯდომარე, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი, აკადემიკოსი

“Автором разработан ряд теоретических положений и практически важных приёмов управления жизнью растительного организма посредством активации роста и развития наиболее полного хозяйственного использования растений. Предложенные сое-

დინენია ვლყოაოთა ნოსრდსთვნოვნო ვ ობმენ ვოშთვ. ვ რეზულთათე ოთო იზმენათე ნაპრავლენნოთ ბიოხიმიკოს როცოსოს, ჭო პრივოდო კ პოდჲო მრვნი ჯიზნედათლნოთი რასთნიი ნი სოდაოთ ვოზმონთოთ უპრავლათ იხ როსთო ნი რავითიემ. პოთოთო უპრავლენი ბიოხიმიკოსი როცოსოსი პრედსთავლათ სობოი ოდინ იზ ნაიბოლესე ეფფექთივნიი რუთეი უპრავლენი პროდუქთივნოთოთი რასთნიი, ვოდეივთია ნა ეო უროჯაივნოთ.

ს.ვ. დურმიშიძე, ვიე-პრეზიდენტი აკადემიი ნაუკ გრუზიი, დირექტორი ინსტიტუტი ბიოხიმიი რასთნიი, აკადემიკოსი

“შიმარნიი, რომ მიღებულეი შედეგები მნიშვნელოვანი შენაძენია როგორც კიმიისათვის, ისე ბუნებისმეტყველებისა და სახალხო მეურნეობის მრავალი დარგისათვის.”

ლ. მელიქაძე, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

“პროფესორ რ. გახოკიძის მიერ შესრულებული გამოკვლევები მნიშვნელოვანია საქართველოს რესპუბლიკისათვის, რადგან ავტორის მიერ შესწავლილი რეაქციების საფუძველზე მიღებულია მცენარეთა ნაყოფიერების ზრდის ეკოლოგიურად სუფთა სტიმულატორები.”

გ. ციციშვილი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

“აღნიშნულმა გამოკვლევებმა დიდი გამოყენება ჰოვა სოფლის მეურნეობასა და ბიოტექნოლოგიაში, სამედიცინო კვლევებში. მათ საფუძველზე მიღებული პრეპარატები ბიოენერგეტიკული პოტენციალის გაზრდით ცოცხალ ორგანიზმთა თვითორგანიზაციის საშუალებას იძლევა, რაც ბიოინჟინერიის განვითარების საფუძველია.”

გ. ცინცაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

“ავტორის მიერ შესწავლილი რეაქციების საფუძველზე მიღებულია ახალი ტიპის ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები - ბიოენერგოაქტივატორები, რომლებიც ცოცხალ ორგანიზმთა სარეზერვო მექანიზმების ამოქმედებას იწვევენ,

რაც მკვეთრად ამაღლებს მათ გამძლეობას დაავადებებისა და გარემოს მავნე პირობების მოქმედების მიმართ.”

ა. გოგოლი, პროფილაქტიკური მედიცინის მეცნიერებათა აკადემიის
პრეზიდენტი, აკადემიკოსი

“რამდენიმე წელია პროფესორ რ. გახოკიძის პრეპარატებს წარმატებით ვიყენებთ ლანჩხუთის რაიონის შვიდ მეურნეობაში ფართო მასშტაბით. ახალი ბიოსტიმულატორების დანერგვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა ეკოლოგიურად სუფთა, სტაბილური მაღალი მოსავლის მიღების საშუალებას იძლევა...”

პროფესორ რ. გახოკიძის მიერ მოწოდებული ბიოსტიმულატორების გამოყენებით შესაძლებელი გახდა უნიკალური კულტურების – კივისა და სტევიის მასიური გამრავლება... უცხოელი მეცნიერები პროფესორ რ. გახოკიძის სახელს უკავშირებენ ახალი მეცნიერული დისციპლინის – აგრობიოორგანული ქიმიის ჩასახვას. ამასთან დაკავშირებით ლანჩხუთში სპეციალურად შეიქმნა სამეცნიერო-მწარმოებლური საწარმო “აგრობიოორგანი”.

გ. აფხაზაგა, ლანჩხუთის რაიონის სამეცნიერო-მწარმოებლური მცირე
საწარმო “აგრობიოორგანის” დირექტორი

“ფუნდამენტური კვლევების საფუძველზე მან მიიღო მცენარეთა, ცხოველთა და მიკროორგანიზმთა ზრდისა და განვითარების პრინციპულად ახალი მაღალეფექტური პრეპარატები, რომელთაც ავტორმა ბიოენერგოაქტივატორები უწოდა. მათ მსოფლიოს პრაქტიკაში ანალოგები არ გააჩნიათ. ამ გამოკვლევებმა შესაძლებელი გახადა ორგანიზმის სასიცოცხლო პროცესების მართვის თეორიული დებულებებისა და მნიშვნელოვანი პრაქტიკული მეთოდების დამუშავება.”

შ. სიღამონიძე, საქართველოს ქიმიკოსთა საზოგადოების პრეზიდენტი,
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკური ქიმიის კათედრის
გამგე, პროფესორი

“გამოკვლევების საფუძველზე მიღებული შედეგები მრავალჯერაა აპრობირებული და დანერგილი ჩვენთან და საზღვარგარეთ. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ბიოენერგოპოტენციალის აქტივატორები, რომლებიც სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა და ცხოველთა პროდუქტიულობის რეგულირების საშუალებას იძლევიან.”

გ. ბროუჩიკი, პროფესორი

“მრავალწლიანმა გამოკვლევებმა ცხადყვეს პროფესორ რ. გახოკიძის მიერ მიღებული ნივთიერებების მიკრობიოლოგიაში გამოყენების პერსპექტიულობა. მის მიერ მიღებულმა ნივთიერებებმა გამოავლინეს მაღალი ფიზიოლოგიური აქტიურობა. კერძოდ, მოახდინეს ძვირადღირებულ ნივთიერებათა (პროსტაგლანდინების წინამორბედის - არაქიდონის მეჟავას) პროდუცენტების ბიომასის ინტენსიური დაგროვება (20%-მდე გადიდება)...

ზოგიერთი მათგანი აძლიერებს აქტინომიცეტების ანტაგონისტურ თვისებებს, რის გამოც იწვევს რიგი ფოტოპათოგენური მიკროორგანიზმების ზრდის ინჰიბირებას, კერძოდ *Pectobacterium aroidea* და *Xanthomonas campestris* (ვაზის კიბოს გამომწვევი მიკროორგანიზმი) ზრდის შეჩერებას.”

ზ. ლომთათიძე, საქართველოს მიკრობიოლოგთა საზოგადოების თავმჯდომარე, პროფესორი

“პერსპექტიული სამეცნიერო-პრაქტიკული მიმართულებების - აგრობიოორგანული ქიმიის საფუძველზე პროფესორ რ. გახოკიძის მიერ მიღებულია მცენარეთა და ცხოველთა პროდუქტიულობის ზრდის ახალი ტიპის ბუნებრივი წარმოშობის სტიმულატორები, რომლებიც ნაყოფიერებისა და ორგანიზმის გამძლეობის რეგულირების საშუალებას იძლევიან. ამ გამოკვლევებს, რომლებსაც საფუძველად დაედო ავტორის მიერ შესწავლილი ბუნებრივი ნაერთთა ტრანსფორმაციის ახალი რეაქციები, დიდი მნიშვნელობა აქვს სოფლის მეურნეობისათვის და საჭიროებს ყოველმხრივ ხელშეწყობასა და განვითარებას.”

გ. სანაძე, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი, აკადემიკოსი

“განსაკუთრებულ ინტერესს წამოადგენს ის ახალი მეცნიერული მიმართულება, რომელიც განავითარა პროფესორმა რ. გახოკიძემ. მის მიერ დამუშავებულმა ახალ, მაღალეფექტურ, ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა მიღების მეთოდების დამუშავებამ და ორიგინალურმა აგრო-ეკოლოგიურმა კონცეფციამ დიდი ინტერესი გამოიწვია მსოფლიოს გამოჩენილ მეცნიერთა შორის.”

გ. ჭავჭავაძიძე, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

“ფუნდამენტური გამოკვლევების საფუძველზე პროფ. რ. გახოკიძემ მიიღო მცენარეთა და ცხოველთა ზრდისა და განვითარების პრინციპულად ახალი რეგულატორები, რომელთაც არ გააჩნიათ ანალოგები სამამულლო და საერთაშორისო პრაქტიკაში.”

რ. ლაღიძე, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი, პროფესორი

"ამ ნაერთთა გამოყენებით მნიშვნელოვნად იზრდება სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობა. რიგ შემთხვევებში მოსავლიანობის ნამატი 80%-ზე მეტს აღწევს... ისინი მნიშვნელოვნად ზრდიან ძნელად დასაფესვიანებელ მერქნიან ჯიშთა დაფესვიანების უნარს."

დ. უგრეხელიძე, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის ბიორეგანული ქიმიის კათედრის გამგე, პროფესორი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი

"Многие из полученных проф. Р.А. Гахокидзе веществ оказались высокоэффективными и нетоксичными соединениями, непосредственно включающимися в метаболизм. Последнее обстоятельство позволяет с помощью этих соединений целенаправленно управлять ростом и развитием растений. Им рассмотрены возможные процессы трансформации энергии в организме..."

Агро-экологический подход к природным соединениям означает, по существу, создание принципиально нового научного направления, названного автором агробиоорганической химией. Столь широкое и нетривиальное мышление, созвучное общей тенденции развития сельскохозяйственной науки, является на наш взгляд весьма перспективным в решении насущной проблемы создания экологически чистых агрохимических препаратов."

Ю.А. Жданов, ректор Ростовского на Дону Государственного Университета, академик

"Оригинальные идеи профессора Р.А. Гахокидзе теоретически обосновывает развиваемое им агро-экологическое направление. В целом речь идёт о создании новой научной дисциплины — агробиоорганической химии с центральной парадигмой о растениях, как следствии эволюции обменных реакций."

В.И. Минкин, директор Научно-исследовательского Института физической и органической химии, академик (Ростов на Дону)

"Найден новый тип эффективных и нетоксичных биологически активных соединений, которые включаются непосредственно в обмен веществ. Многие из полученных соединений являются регуляторами роста растений и микроорганизмов, экологически чистыми средствами защиты сельскохозяйственных культур, соеди-

нениями с ценными лекарственными свойствами. Направление, созданное проф. Р.А. Гахокидзе, является весьма перспективным для поиска веществ с высокой физиологической активностью."

Н.С. Зефиров, директор Института физиологически активных веществ, академик (Москва)

"Актуальность разработки этого научного направления в последние годы особенно быстро возрастает..."

Им были выявлены биоэнергоактиваторы растений, которые повышают их устойчивость к внешним факторам и улучшают качественный состав растительного сырья."

Н.К. Кочетков, директор Института органической химии, герой социалистического труда, лауреат ленинской премии, академик (Москва)

"Работы проф. Р.А. Гахокидзе открывают уже апробированные возможности осуществления широкого спектра практических применений в медицине, в сельском хозяйстве, в научных исследованиях в области химических и биологических наук."

А.А. Петров, заведующий кафедрой органической химии химико-технологического Института, академик (С.-Петербург)

"Выявлены области практического применения различных веществ в сельском хозяйстве, лесоводстве и биохимических исследованиях... На основе его идеи совместно с итальянскими учеными разрабатывается научная проблема "Управление процессами трансформации органического вещества почв сельскохозяйственных и лесных экосистемах" (утвержденная итальянской комиссией по проблеме окружающей среды). Направление, созданное проф. Гахокидзе Р.А. зарегистрировано в Международном Центре Научной Культуры (Швейцария, Женева)".

В.С. Петросян, заведующий кафедрой органической химии МГУ, главный координатор по экологическим проблемам России, академик (Москва)

"Большой заслугой автора является доказательство возможности использования новых продуктов для хозяйства страны, например в сельском хозяйстве в качестве регуляторов роста растений и животных, средств защиты растений от фитогенных паразитов".

Н.С. Сидорова, Заведующий лабораторией химии полинуклеотидов Института высокомолекулярных соединений, доктор химических наук; **А.Н. Аникеева**, старший научный сотрудник, кандидат химических наук (С.-Петербург).

"გამოცადეთ ბატონ რამაზ გახოკიძის სტიმულატორში დაღობილი ქართული თეთრი სიმინდი საკარმიდაბო ნაკვეთზე და მივიღეთ გასაოცარი შედეგი. გამოიღო უჩვეულო სიდიდის და დიამეტრის ტაროები. ასევე მარცვლები ერთნახევარჯერ მსხვილი იყო. ძალიან მსხვილი იყო სიმინდის ლეროებიც და მცენარე სიმაღლით 3 მეტრს აღემატებოდა."

ა. ყორშია, თადარიგის პოლკოვნიკი,
სამეცნიერო-საწარმოო გაერთიანება "მიონის" გენერალური
დირექტორის მოადგილე

"საკარმიდაბო ნაკვეთზე გამოვიყენე პროფესორ რ. გახოკიძის სტიმულატორი აჯამეთის თეთრად წოდებულ სიმინდზე. მივიღე არნახული მოსავალი. მცენარემ გამოიღო ძალიან მსხვილი და საოცრად დიდი ზომის ლეროები და 35 სანტიმეტრამდე სიგრძის ტაროები. თითოეულ ძირზე სამი ტარო დიდი ზომისა იყო, ხოლო კიდევ ორი საშუალო."

გ. ხარბედია,
გარდაბნის რაიონი, სოფ. გამარჯვება

"ხუთთვიანი გვალვისა და ცხელი ქარების გამო თერჯოლაში მურწყავი სიმინდის ყანები მთლიანად განადგურდა (ჩალის ჩათვლით), გარდა სტიმულატორით დაბუშავებული სიმინდის ყანისა. მოსავლიანობამ შეადგინა 75 ც/ჰა. თითოეულმა მცენარემ გამოიღო 2-3 ტარო".

ბ. ყიფიანი,
თერჯოლა

"ლანჩხუთის რაიონის სოფ. ნიგეზიანში გამოვიყენეთ ბიოენერგოაქტივატორი. მიღებულ იქნა 1,5-1,8-ჯერ მეტი მოსავალი ჩვეულებრივთან შედარებით, რაც

ამ ძნელბედობის უამს დიდ შეღავათს წარმოადგენს ჩვენთვის”.

დ. გოგინაიშვილი, კ. გოგინაიშვილი, ბ. ლლონტი, გ. ჩაჩუა,
რ. ლომინაიშვილი, შ. ჯიჯეიშვილი, ფ. მახარაძე, გ. ტუღუში,
ა. სურმანიძე

“სოფ. უკუაანში გამოვიყენე ბიოენერგოაქტივატორი. სიმინდის მოსავლიანობა გაიზარდა 72%-ით, კიტრის - 41%-ით, ნიორის - 80%-ით და ხორბლის - 100%-ით”.

ნ. კიკილაშვილი, ფერმერი

“ბიოენერგოაქტივატორის ზემოქმედების ხასიათი მცენარეთა გამრავლებისა და ზრდა-განვითარების პროცესში უდავოდ ვლინდება. იგი მნიშვნელოვნად აძლიერებს ჩაის თესვების აღმოცენებას და ჩაის მწვანე კალმების დაფესვიანების უნარს, ამასთან 15-20 დღით ჩქარდება კენწერული ილლიური კვირტების ეგგეტაცია. ასევე, პრეპარატის ხსნარით ჩაის ბუჩქის ზედაპირის შესხურება ზრდის ყლორტწარმოქმნის უნარს. იმ ბუჩქებზე, სადაც შესხურება ჩატარდა, 37%-ით მეტი ფოთოლი მოიკრიფა. ამასთან შესხურებული ბუჩქები მუქი მწვანე შეფერილობით გამოირჩეოდნენ. პრეპარატის ეფექტიანობა მეტი იქნებოდა, იგი რომ დაკალმების პროცესში გამოგვეყენებინა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ დღეს ჩაის პლანტაციები განიცდის დეპრესიას (არ ისხვლება, არ ნოყიერდება, არ ითოხნება) და, ბუნებრივია, ეფექტი ამ ფონზე ბევრად დაბალია. ასეთივე მდგომარეობაა სხვა კულტურების შემთხვევაშიც. ბიოენერგოაქტივატორის გამოყენებით დიდი ეკონომიკური ეფექტის მიღება შესაძლებელია მაღალი აგროტექნიკური ფონის (განოყიერება, მოვლა-პატრონობა, აგრომელიორაცია და სხვა) შექმნით”.

ზ. გაბრიჩიძე, ჩაის და სუბტროპიკულ კულტურათა სამეცნიერო-საწარმოო გაერთანების აგროტექნიკის განყოფილების გამგე, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი

“ჩვენ მიერ სათანადო აგროწესების დაცვით გამოყენებული იყო ბიოენერგოაქტივატორი სხვადასხვა კულტურაზე. მიღებულია კარგი შედეგი. კერძოდ, მისი გამოყენებით მნიშვნელოვნად გადიდა სიმინდის, ლობიოს და ბოსტნეულის მოსავლიანობა (სოფ. სამება). იმ ნიადაგზე, სადაც კიტრი საერთოდ არ ზარობდა, ჩვენ მივიღეთ ამ კულტურის უხვი მოსავალი, რამდენჯერმე მოკრიფეთ ნაყოფი თითოეული ძირიდან. ასევე კარგი შედეგი მოგვცა ყვაილებზეც. გააძლიერა მათი აღმოცენება და ყვაილობა.

აჭარის მინისტრთა საბჭოს ეზოში აღნიშნული პრეპარატი ფესვებში ჩაუესხით დაკნინებულ ნიგოზის ხის ძირებს. ამ შემთხვევაშიც მივიღეთ

საუცხოო შედეგი, მცენარემ დიდი რაოდენობით გამოიხსნა დიდი ზომის და ხარისხიანი კაკლები, მაშინ როცა დაუმუშავებელ მცენარეებს ნაყოფი საერთოდ არ ჰქონიათ”.

ო. სურმანიძე, ო. ნაგერვაძე, მ. რუსია, ს. ჯიჯავაძე

“სოფ. შუა ხორგაში საშუალო ნაყოფიერების ნიადაგზე გამოვიყენე გახოკიდის სტიმულატორი სიბინდის კულტურაზე. დაუმუშავებელი თესლისგან მიღებული მოსავლიანობა 1,5-1,7-ჯერ აღემატება დაუმუშავებელი თესლისგან მიღებულ მოსავალს”.

გ. ლატარია, ფერმერი

“ეთელით, რომ პრეპარატები წარმოადგენენ პერსპექტიულ იმუნიზატორებს მალსეკოსა და სხვა ტრაქეომიკოზულ დაავადებათა მიმართ.”

გ. აღეჟისძე, მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილე, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი; ნ. ნიშნიანძე, უფროსი მეცნიერ-მუშაკი, გ. გოგობერიძე, უმცროსი მეცნიერ-მუშაკი; ნ. ხიტროვი, უმცროსი მეცნიერ-მუშაკი

“დიდი ინტერესი გამოიწვია პროფესორ რ. გახოკიდის შრომების ციკლის საფუძველზე ჩამოყალიბებულმა ახალმა სამეცნიერო მიმართულებამ, რომელიც განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოადგენს საქართველოს აგროეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესების და შაქროვანი ნივთიერებების მიღების თვალსაზრისით”.

თ. თხელიძე,

საქართველოს შაქრის კომბინატის დირექტორი

“ჩემ მიერ გასულ წელს გამოყენებულ იქნა ბიოენერგოაქტივატორი სხვადასხვა კულტურაზე. აღმოცენებისთანავე შეიმჩნეოდა დაუმუშავებელი გოგრის სწრაფი ზრდა, ფოთლების სიდიდე და ყვავილების დიდი რაოდენობა. მცოცავმა ღერომ 13,5მ-ს მიაღწია, დაუმუშავებელ ვარიანტში — 9,2მ-ს. მოსავლის ნმატმა შეადგინა 86%. ლობიოს მოსავალი მივიღე ორჯერ მეტი. კარგი მოსავალი მივიღე კარტოფილისა და კიტრის შემთხვევებშიც. ასევე დავამუშავე მექსიკური კიტრი (ჩაიოტი), რომელმაც საკონტროლოსთან შედარებით დიდი შედეგი მომცა. კერძოდ, დაუმუშავებულის ღეროს დიამეტრმა 4,3სმ-ს მიაღწია, ხოლო საკონტროლომ — 1,1სმ-ს. დაუმუშავებელი მცენარის მხვიარა ღეროზე მოკრეფილმა ნაყოფის მასამ 112კგ-ს მიაღწია, ხოლო დაუმუშავებელ მცენარეზე — 24კგ-ს”.

რ. ჭაღალაძე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღის მეცნიერ-მუშაკი

"Глубокоуважаемый профессор Гахокидзе,

Благодарим за ваш телекс о готовности отправить 200 экземпляров голубых елей. Просьба сообщить об отправке заранее, чтобы обеспечить перевозку и сохранность елей до момента торжественной церемонии передачи городу Риму, дату передачи елей мы должны установить с учётом участия в ней министра иностранных дел Италии Поф, городских властей".

**Франко Бруно, профессор, директор ботанического сада Рима;
Давид Файс, профессор университета Палермо (Италия)**

"Разработка и применение биоэнергоактиваторов заслуживают пристального внимания. Результаты исследования со всей очевидностью доказывают положительное воздействие препаратов на рост рыбы. Целесообразным представляется масштабное внедрение на большом поголовье рыбы изученного препарата".

В.К. Георгобиани, директор Центральной контрольно-производственной лаборатории РПО "Грузрыбпром"

"...Данные свидетельствуют о том, что использование в комбикорме для цыплят стимулятора роста ДГП-3 даёт возможность при равных условиях кормления и содержания птиц получить на 18,6% больше прироста живой массы по сравнению с контрольной группой...

Изучение состояния некоторых органов цыплят таких как печень, селезенка, сердце, легкие, желудок, показало, что испытуемый препарат не влияет отрицательно на их развитие".

П. Кежерашвили, директор Самгорского племптицесовхоза; Ш.И. Дмитришвили, главный зоотехник; Д.Н. Квирикашвили, Г.З. Харатишвили, научные сотрудники Грузинского филиала ВНИИ комбикормовой промышленности

"Опыты по скармливанию молодняка свиней крупной белой породы, в возрасте 3,5 месяца, проводилась в Крцанисском свиноводческом комплексе..."

Расчёт экономической эффективности показывает, что при использовании в хозяйствах республики на поголовье свиней, комбикормов обработанным химическим способом Гахокидзе Р.А. даст дополнительно 1162,5 т мяса, а также уменьшит затраты кормов на одном кг прироста живой массы в среднем на 0,2 корм. ед...

В начале, в середине и в конце опытного периода на трех животных из каждой группы (контрольной и опытной) определили состав и количество крови.

Включение в комбикорм для откармливаемого молодняка свиней кукурузы обработанной по способу Р.А. Гахокидзе не оказало влияния на содержание гемоглобина эритроцитов, лейкоцитов и РОЭ. Все показатели крови находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о хорошем состоянии здоровья подопытных поросят... Включение обработанной кукурузы в состав комбикормов улучшил продуктивность животных”.

Д.Г. Козманишвили, заместитель директора по научной работе Грузинского филиала ВНИИ комбикормовой промышленности, кандидат биологических наук;

В.К. Торадзе, начальник комбикормового цеха Навтлутского комбината хлебопродуктов; **Г.И. Чрелашвили**, директор Крцанисского свиноводческого комплекса;

И. Меликишвили, главный зоотехник комплекса;

Д.Н. Квирикашвили, заведующий отделом Грузинского филиала ВНИИ комбикормовой промышленности

”В период опыта (за 90 дней) от 25 голов получена дополнительная продукция 187,5 кг мяса... Предложенный способ химической обработки грубых кормов и обогащение комбикорма новым стимулятором роста весьма перспективны и заслуживают широкого внедрения в практику откорма молодняка крупного рогатого скота...

Препарат может быть использован при производстве комбикормов для годовиков радужной форели... Добавление препарата до 5 мг/сутки на 1 голову правело к приросту массы на 7,9% по сравнению с контролем.”

Д.Н. Квирикашвили, заведующий отделом организации и внедрения НТР Грузинского филиала Всесоюзного научно-исследовательского Института комбикормовой промышленности

“პროფესორ რ. გახოკიძის მიერ მსოფლიოში პირველად იქნა მიღებული ბიოენერგოაქტივატორები, რომლებიც ორგანიზმთა სასიცოცხლო პოტენციალის მაქსიმალურად გამოვლინებას უწყობენ ხელს. თბილისის დენდროლოგიურ პარკში ბიოენერგოაქტივატორების საშუალებით დაკალმებული და გამრავლებულია ათასობით ძვირფასი, ძნელად დასაფესვიანებელი მერქნიანი ჯიშები - ვერცხლისფერი ნაძვი, არიზონის კიპარისი, გიგანტური სეკვოია, ლიბანის კედარი და სხვა. მაშინ როცა ზოგიერთი ჯიშში საერთოდ არ ფესვიანდება ან, უკეთეს შემთხვევაში, მხოლოდ ხუთ პროცენტამდე, პროფესორ რ. გახოკიძის მეთოდით დაფესვიანების პროცენტი არის უდიდესი - ას პროცენტამდე. ამავე დროს მცენარეები გამოირჩევა ინტენსიური ზრდა-განვითარებითა და დაავადებებისა და არახელსაყრელი პირობებისადმი მდგრადობის გაზრდით. ეს მეთოდი პრინციპულად განსხვავდება ძნელად დასაფესვიანებულ კულტურათა გასამრავლებელ დღეს მსოფლიოში ცნობილი მეთოდებისაგან”.

თ. სულთანაშვილი, საქართველოს სატყეო მეურნეობის სახელმწიფო დეპარტამენტის თბილისის დენდროლოგიური პარკის დირექტორი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატი

“პროფ. რ. გახოკიძის მიერ მიღებული პრეპარატების გამოყენება სათესი ფართობების გაუზრდელად ეკოლოგიურად სუფთა მოსავლის მიღების საშუალებას იძლევა. ეს გამოკვლევები ახალი სამეცნიერო დისციპლინის - აგრობიოორგანული ქიმიის ჩამოყალიბების საფუძველი გახდა”.

თ. ანდრონიკაშვილი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტის დირექტორი, აკადემიკოსი

“მიღებულია ახალი ტიპის ნივთიერებები - ბიოენერგოაქტივატორები, რომლებიც სასიცოცხლო პროცესების თვითორგანიზაციისა და რეგულირების საშუალებას იძლევიან, რაც ახალ მიმართულებას წარმოადგენს ბიოტექნიკაში”.

ქ. კახნიაშვილი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ბიოქიმიისა და ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტის აგროეკოლოგიის განყოფილების გამგე, ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემიკოსი

“საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის მეაბრეშუმეობის სასწავლო-კვლევით ინსტიტუტში ორი წლის მანძილზე იცდებოდა „ბიორაგის“ სხვადასხვა კონცენტრაციები თუთის თესლნერგის ზრდა-განვითარებაზე, ფოთლის კვებით ღირსებაზე და ფოთლის სიხუჭუჭით დაავადების განვითარების ინტენსივობაზე.

ჩატარებული ცდებით დადგინდა იქნა, რომ „ბიორაგში“ დამუშავებული

თუთის თესლიდან გამოზრდილი თელსნერგების ფესვის სიგრძე 2,4-ჯერ, ღეროს სიგრძე 3,6-ჯერ და ფესვის ყელის დიამეტრი 2,6-ჯერ აღემატებოდა საკონტროლო ვარიანტს.

თელავის მეაბრეშუმეობის სასელექციო სადგურში, სადაც თუთის მიკოპლაზმური დაავადება – ფოთლის სიხუჭუჭე მძვინვარებს, „ბიორაგში“ დამუშავებული თესლიდან აღმოცენებულმა თელსნერგებმა და მოზრდილმა ნერგებმა მაღალი გამძლეობა გამოამჟღავნეს ზემოთ დასახელებული დაავადების მიმართ. განსაკუთრებით გამოიკვეთა „ბიორაგის“ გავლენა სუსტი და საშუალო ინტენსივობით დაავადებულ მცენარეებზე, რომლებზეც მომდევნო წელს პრაქტიკულად არ შეგვიინიშნავს დაავადების ნიშნები, მაშინ როცა დაუბუშავებელ მცენარეებზე ინტენსიურად განვითარდა დაავადება.

ამავე სადგურში თუთის ბალში იდგა ფოთლის სიხუჭუჭისაგან გახმობის პირას მისული ხნიერი ხე. საცდელად მის ფესვებში შეტანილ იქნა 2 ლიტრი „ბიორაგის“ ხსნარი. ჩასხმიდან ორი თვის შემდეგ მცენარე გამოცოცხლდა, ყლორტი აიყარა, ნაყოფიც მოისხა და სიხუჭუჭეც არ აღინიშნა.

თუთის აბრეშუმხვევიათი დაავადებული ფოთოლი დამუშავდა „ბიორაგით“ და მიეცა ჭიას გამოსაკვებად. საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით გაიზარდა ჭიის ცხოველმყოფელობა 1,5-2,2%-ით, აბრეშუმინაობა – 1,5-2,0%-ით, ძაფის გამოსავლიანობა 2,5-3,2%-ით, ძაფის ამოხვევის უნარიანობა 4,3-6,1%-ით.

დაერწმუნდით ამ ძვირფასი პრეპარატის დიდ შესაძლებლობებში“.

ზ. ფუტკარაძე, მეაბრეშუმეობის სასწავლო-კვლევითი ინსტიტუტის თუთისა და თუთის აბრეშუმხვიას განყოფილების გამგე, ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი; ნ. სტეფანიშვილი, მეაბრეშუმეობის კათედრის გამგე.

“თანახმად გამოკვლევებისა, რომლებიც ჩატარებულ იქნა შრომის ჰიგიენისა და პროფდაავადებათა სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში, კომბინირებული საკვების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტში და თბილისის სამედიცინო ინსტიტუტში, პრეპარატები: რაგოზანი, ბიორაგი, რაგოცინი, ლუკრეაზინი, ემატონი, იმუნორამი და მათი გამოყენებით მიღებული პროდუქტები მიჩნეულ იქნა უვნებლად, რის საფუძველზეც რეკომენდებულია მათი გამოყენება სოფლის მეურნეობასა და კვების მრეწველობაში“.

რ. ხაზარაძე, სანიტარიისა და ჰიგიენის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის დირექტორი, მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, აკადემიკოსი

“ტოქსიკოლოგიური შემოწმების შედეგად დადგინდ იქნა, რომ პრეპარატები რაგოზანი, ბიორაგი, რაგოცინი, ლუკრეაზინი, ემატონი, იმუნორამი, ასევე მათი

საშუალებით მიღებული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტები ეკოლოგიურად სუფთაა და ჯანმრთელობისათვის უვნებელია, რის გამოც შეიძლება მათი გამოყენება სოფლის მეურნეობაში”.

გ. ვაშაყიძე, შრომის პიკინისა და პროფდაავადებათა სამეცნიერო-კვლევითი რესპუბლიკური ინსტიტუტის დირექტორი, მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, აკადემიკოსი

“В экспериментах по изучению острой токсичности препаратов на мышах при внутрибрюшинном (1000 мг/кг) и пероральном (4 г/кг) введении летальных исходов и нарушения общего состояния животных при двухнедельном наблюдении не обнаруживается.

Закключение: Острая токсичность в дозах, которые возможно применить исходя из растворимости препарата, не обнаруживается”.

Г.В. Абуладзе, заведующий отделом фармакологии
Института фармакохимии, доктор биологических наук,
профессор

“На основании проведенных исследований по изучению токсичности препарата лукреазин установлено, что препарат при испытании на белых мышах в условиях внутрибрюшинного и перорального введения в дозах, соответственно, 1 г/кг и 4 г/кг не вызывает гибели и нарушения общего состояния животных.

При исследовании гликемической активности установлено, что после введения препарата содержание глюкозы не изменяется и не отличается от нормы.

При ежедневном выкармливании цыплят с 3-дневного возраста породы леггорн в количестве 250 голов препаратом (в дозе 10 мг на голову в день) в течение 90 дней установлено, что испытуемый препарат не влияет отрицательно на их общее развитие и состояние внутренних органов (печень, селезенка, сердце, желудок).

При вскармливании 50 голов молодняка крупного рогатого скота в возрасте 12-15 месяцев в течение 121 дня (из расчета 0,3 г на одну голову в сутки) каких либо патологических признаков интоксикации животных не наблюдались.

При изучении влияния препарата лукреазин на сердечно-сосудистую систему как в условиях целого организма, так и на изолированных органах жлонокровных (лягушки) и теплокровных (кошки, кролики) животных установлено, что препарат проявляет

кардиостимулирующий эффект и тонизирующее влияние на гладкомышечные элементы сосудов. Особенно эффект проявляется при предварительном утомлении сердечной мышцы.

Установлено также, что препарат лукреазин независимо от дозы не характеризуется цитогенетическим (мутагенным) эффектом.

На основании проведенных опытов можно считать, что препарат лукреазин не является опасным и допускается возможное его применения в сельском хозяйстве".

**В. Вашакидзе, директор республиканского научно-исследовательского Института гигиены труда и профзаболеваний,
доктор медицинских наук, профессор**

BIO-ENERGO-ACTIVATOR

Means for rich harvest

At present a lot of chemicals are being used in agriculture. Most of them are toxic and dangerous for health. The use of chemicals in agriculture nowadays does not guarantee the high quality and safety of the products.

The most effective method of increasing plant productivity in the world at present is influencing them with regulators. Tens of billion of dollars are spent by the foreign firms on creating a new regulator. In spite of this, these preparations are far from being perfect.

On the basis of a new scientific discipline – agro-bio-organic chemistry, the author on the basis of natural raw materials created non-toxic bio-regulators of a new type – bio-energo-activators, which have no analogues in the world. They enable to receive ecologically pure, rich harvest of high quality and increase immunity through the augment of vital potential in plants by minimal chemicalization.

This innovation is a strong remedy to increase stability of plants towards diseases and other unfavorable conditions. It is ecologically pure, enables to receive products of high quality and to use land to the maximum and efficiently, that is of special importance for countries having insufficient arable land.

The book discusses possibilities to use bio-energo-activators in agriculture. They are regulators of new generation, which principally differ from the well-known chemical remedies and enable to manage endogenous (self) regulatory systems of plants.

Adaptation of plants to different conditions is possible through the usage of bio-energo-activators. Owing to them, plants are more stable towards diseases and pest even on diseased soils and easily adapt unfavorable influence of weather. Bio-energo-activators have been used for cultivation of cereals, melons and vegetables. The crop

capacity has been increased 2,5-3 times yielding ecologically pure products. At the same time, composition of protein, essential amino acids, vitamins and other bioactive compounds significantly grows in fruit.

Bio-activators have been found to facilitate the rooting of seedlings of toughly rooted plants. They can increase weight of cattle and fowl as well as their immunity.

Nowadays, there is no remedy in the world which can increase productivity of fruit and at the same time simultaneously grow green mass and qualitative indices. In agricultural practice it is known that there is inverse proportion between crop capacity and quality. The results received from the usage of bio-energo-activators very much exceed the results received from the well-known methods used in this direction throughout the world.

Bio-energo-activator enables to receive products of high quality and to use land to the maximum, which is especially important for the countries having insufficient arable lands.

Growth is a very complicated physiological process. It consists of numerous separate reactions going in a cell. Certain stimulators can not simultaneously influence all of them. That is why their influence is dissimilar. Some of them speed up growth of root system, others - of seeds, thirds - of green mass. Usually different stimulators influence on different plants. Common regularity is known till today: increase of crop capacity is inversely proportional to qualitative indices.

Bio-energo-activator is a bio-preparation of a new generation with universal influence. It possesses number of privileges in comparison to synthesized stimulators. Through usage of bio-energo-activators it is possible to increase crop capacity and improve the quality at the same time; under its influence increases adaptation towards diseases, changes in temperature, stresses and other extreme factors.

Bio-energo-activator is ecologically pure and safe. It provides natural normalization of both plant and animal organisms. It represents an effective method for directing their productivity.

BIO-ENERGO-ACTIVATOR ENABLES:

- to receive biologically pure harvest non polluting environment
- to significantly increase crop capacity
- to speed up development of plants (to abridge ripening terms, to receive early harvest)
- to improve quality of harvest (increase content of protein, carbohydrates, limited aminoacids, vitamins and other bio-organic substances)
- to increase green mass
- to intensify stability towards diseases and unfavorable conditions of environment
- to increase effectiveness of fertilizers, which enables economy of mineral fertilizers
- to reduce nitrates, heavy metals and radionuclides in agricultural products
- to qualify seeds
- to speed up rooting and vegetative fertilization of plants which difficulty root
- to speed up for several years fruit bearing
- to increase immunity and productivity of fowl and animals. (Its addition to the forage increases weight and productivity of fowls and animals if feeding and storage conditions are equal. Their stability sharply increases, taste of meet and feeding features improve, egg-laying qualities of fowls and milking of cows increase. Consumption of forage, when calculated with productivity, greatly decreases)

BIO-ENERGO-ACTIVATOR PROVIDES:

- sprouting and increase of germination energy of seeds
- strong development of root system and overground parts
- activation of photosynthesis
- improvement of breathing
- increase of membrane potential
- purification of a cell from harmful substances
- growth of ferment activity
- strengthening of symbiotic nitrogen-fixation
- activation of absorption of food substances and moisture
- balancing of metabolism
- preservation of homeostasis through activation of physiological regulatory mechanisms, providing adaptation to the external conditions

წინასიტყვაობა.....	5
შესავალი.....	7
გრძის რეგულატორების გამოყენება მემენარეოზაში.....	12
ბიონერგოაქტივატორით მენარეთა ლემუშაების მეთოდი....	21
თესლის მომზადება დასათესად.....	21
ბიონერგოაქტივატორის ხსნარის დამზადება.....	21
თესლის დამუშავება.....	22
ნათესების მოვლა.....	23
ეგეგატიური გამრავლება.....	26
გამრავლება ბოლქვებით.....	26
კალმებით გამრავლება.....	29
რგვა ლამოკიდეული მოსავლის პროდუქტიულობა.....	53
მენარეთა ბუნებრივი ლავა.....	69
ბალის მავნებლებთან ბრძოლის საშუალებათა დამზადება მცენარეებისაგან.....	76
ბრძოლის სხვა საშუალებანი.....	78
არაინფექციური დაავადებანი.....	80
როგორ მოქმედებს ბიონერგოაქტივატორი.....	81
ბიონერგოაქტივატორი – მენარეთა ლამოვი.....	108
ბიონერგოაქტივატორის გამოყენება მემსოველოზაში.....	136
ლ ა ნ ა რ თ ი.....	145
ბიონერგოაქტივატორების გავლენა სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობაზე.....	147
ბიონერგოაქტივატორების გავლენა მცენარეთა დაფესვიანებაზე.....	153
ბიონერგოაქტივატორების გავლენა მცენარეთა მდგრადობაზე მავნებლებისა და დაავადებების მიმართ.....	154

ბიონენერგოაქტივატორების გავლენის ამსახველი ფოტო-მასალა.....	155
ციტატები წიგნიდან და ჟურნალ-გაზეთებიდან.....	184
ციტატები ბელაბალაძეებიდან.....	213
ციტატები ოფიციალური ღოკუმენტებიდან, ღასკვნები, გამოხმაურებები.....	224
Ramaz Gakhokidze. BIO-ENERGO-ACTIVATOR Means for rich harvest.....	245