

აგრონომია და მეცნიერება მცენარეთა შესახებ

**ბიოსასუქი როგორც კურკოვნების დაავადებებისადმი
გამძლეობისა და მოსავლიანობის ზრდის ფაქტორი**

ზაქრო ყანჩაველი

გარემოსა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს
კვლევითი ცენტრი
ქუთაისი, საქართველო
mcenareta_dacva@yahoo.com

ნუნუ ჩაჩხიანი-ანასაშვილი

აპაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ქუთაისი, საქართველო
Nunu.chachkhiani-anasashvili@atsu.edu.ge

თანამედროვე მსოფლიოს წინაშე აქტიურად დაისვა საკითხი მცენარეთა მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ შემცირდეს ქიმიური პესტიციდების გამოყენება და მოიძებნოს ალტერნატიული საშუალება. ამ თვალსაზრისით, მცენარეთა გამძლეობის გაზრდისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მათ კვებას ბიორგანული სასუქებით. ამ მიზნით, შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ფოთლოვანი, ასევე ფესვური გამოკვება. როგორც ცნობილია, ფოთლოვანი კვება უფრო ეკონომიურია და შედეგად სწრაფად მიიღება, ამიტომ ჩვენ მიერ შესწავლილ იქნა კურკოვანი ხეხილის (ატამი, ქლიავი) ბიოსასუქებით-ჯეოჰუმატითა და ორგანიკით ფოთლოვანი კვების შედეგი. ჯეოჰუმატი არის ბიორგანული სასუქი მიკროელემენტებით. მისი გამოყენების შემთხვევაში ჩქარდება ცილოვანი ცვლა, რასაც თან ახლავს მცენარის ზრდის გაძლიერება. იზრდება მცენარეთა გამძლეობა ინფექციურ და არაინფექციურ დაავადებათა მიმართ. ორგანიკა არის ეკოლოგიურად სუფთა ევროკავშირის ქვეყნების მიერ სერტიფიცირებული ბიორგანული სასუქი. იგი შეიცავს თვითგამრავლების უნარის მქონე მცენარისათვის სასარგებლო სოკოებს, აზოტისა და ფოსფორის ფიქსატორს, ასევე *M* ჯგუფის ტიპის ბაქტერიებს, რომლებიც გახსნილია ჰუმუსითა და მიკროორგანიზმებით გამდიდრებულ წყალხსნარში და წარმოადგენს მიკროორგანიზმების შემდგომი გამრავლებისათვის საკვებ არეს-სუბსტრატს.

საკვანძო სიტყვები: ბიოსასუქი, ჯეოჰუმატი, ორგანიკა, მიკროორგანიზმი, პათოგენი.

მცენარეთა მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ დიდი მნიშვნელობა აქვს გამძლე ჯიშების შერჩევას და გამოყვანას, ასევე, მათი გამძლეობის გაზრდას სხვადასხვა მეთოდით, რომლებიც წარმოადგენს რადიკალურ ღონისძიებას მცენარეთა დაცვაში.

ცნობილია, რომ ინფექციურ დაავადებათა მიმართ მცენარეთა

გამძლეობის გაზრდა შესაძლებელია სხვადასხვა ნივთიერებით კვებისას, რის შედეგადაც მცენარეში იცვლება ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური პროცესები იმ მიმართულებით, რომ მცენარის გამძლეობა იზრდება ამა თუ იმ დაავადებისადმი (ყანჩაველი 2019).

საერთოდ, მავნე ორგანიზმებისაგან მცენარეთა დაცვაში დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარეთა კვებას, განსაკუთრებით, ბიოსასუქებით კვებას, ბალანსირებულად ნაკვები მცენარე გამძლეა სხვადასხვა პათოგენების მიმართ. ბიოსასუქებით მცენარეთა კვება წარმოადგენს მცენარეთა დაცვის ამოსავალ წერტილს, რის შედეგადაც იზრდება გამძლეობა, როგორც ინფექციური, ასევე არაინფექციური დაავადებისადმი (ყანჩაველი, ჩაჩხიანი-ანასაშვილი 2016: 15-21).

ბიოსასუქებით მცენარეთა კვების შედეგად, შესაძლებელია უხვი მოსავლის მიღება. გარემოს არახელსაყრელი პირობებისა და მცენარეთა მავნე ორგანიზმების მიმართ მათი გამძლეობის გაზრდა, პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესება და მიწის ეფექტიანად გამოყენება (კოლუაშვილი 2016: 183-187).

ჩვენ მიერ შესწავლილ იქნა თანამედროვე ბიოორგანული სასუქებით-ჯეოჰუმატითა და ორგანიკით ფოთლოვანი კვების გავლენა კურკოვანი ხეხილის (ატამი, ქლიავი) გამძლეობის ანატომიურ, ფიზიოლოგიურ, ბიოქიმიურ მაჩვენებლებზე და მოსავლიანობაზე. გამძლეობის ფიზიოლოგიური მაჩვენებლებიდან შესწავლილი იქნა: წყლის რეჟიმი, ტრანსპირაციის ინტენსივობა, ქლოროფილი A და B-შემცველობა და ფოტოსინთეზის ინტენსივობა.

გამძლეობის ბიოქიმიური მაჩვენებლებიდან შესწავლილია: დამჟანგველ-ამდგენელი ფერმენტების აქტივობა, ვიტამინი C-ს შემცველობა, ფიტოალექსინები და ფენოლური ნაერთები.

გამძლეობის აღნიშნული მაჩვენებლები შესწავლილია, როგორც საღ გამოუკვება, ასევე, ხელოვნურად დასენიანებულ გამოკვებულ მცენარეებში დასენიანებიდან 50 დღის შემდეგ. ფოთლოვანი კვებისთვის გამოყენებული იქნა ჯეოჰუმატის 0.25%-იანი და ორგანიკის 1%-იანი სამუშაო ნაზავი.

დადგინდა, რომ ხელოვნური დასენიანების შედეგად დაავადების ინტენსივობა სხვადასხვანაირად მიმდინარეობს გამოუკვება და გამოკვებულ მცენარეში, როგორც აეროგენული ასევე ტრაქეომიკოზური დაავადებების შემთხვევაში.

სოკო-*Taphrina deformans*-ით დასენიანებულ გამოუკვება მცენარეებზე დაავადება გამოვლინდა 8 დღის შემდეგ, გამოკვებულ მცენარეზე კი 14 დღის შემდეგ.

სოკო-*Clasterosporium carpophilum*-ით ხელოვნურად დასენიანებულ გამოუკვება მცენარეებზე დაავადება გამოვლინდა 5 დღის შემდეგ, გამოკვებულ მცენარეზე კი 8 დღის შემდეგ. გამოუკვება და გამოკვებულ

ზ. ყანჩაველი, ნ. ჩაჩხიანი-ანასაშვილი

მცენარეები ასევე განსხვავდებიან დაავადების გამოვლინების ინტენსივობით, ეს უკანასკნელი, როგორც ატმის, ასევე, ქლიავის შემთხვევაში, გაცილებით მეტია გამოუკვება მცენარეებში, გამოკვებილთან შედარებით.

შ. ყანჩაველის მონაცემებით (ყანჩაველი 2017), მცენარეთა ფოთლოვანი კვება დადებითად მოქმედებს ტრაქეომიკოზური დაავადებების მიმართ გამძლეობის ანატომიურ მაჩვენებლებზე.

ხელოვნურად დასენიანებული მცენარეების მიკროსკოპულმა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ პირველი პათოლოგიური ცვლილებები გამოუკვებავი მცენარეების ქსოვილებში აღინიშნება მე-4 დღეს, გამოკვებილში კი მე-6 დღეს. პათოლოგიური პროცესები უფრო აქტიურად მიდის გამოუკვება მცენარეებში, გამოკვებილთან შედარებით.

გამოუკვებავი ატმის სოკო – ვერტიცილიუმით დასენიანებიდან მე-10 დღეს ინფექციის შეტანის ადგილზე აღინიშნება გუმის დენა. ეს პროცესი ინტენსიურად მიმდინარეობს მექანიკური ჭრილობის შეხორცებამდე. დაავადებულმერქანში ჭურჭლები დაცობილია გუმისმაგვარი ნივთიერებებით და თილენებით, ზოგჯერ მასში აღინიშნება სოკოს მიცელიუმიც.

გამოკვებილი ატმის სოკო–ვერტიცილიუმით დასენიანებიდან მე-10 დღეს ინფექციის შეტანის ადგილზე გუმის დენა არ აღინიშნება, ახალი ქსოვილები წარმოქმნილია ინტენსიურად, რაც უზრუნველყოფს ჭრილობის შეხორცებას და ინფექციის შეზღუდვას.

გამოუკვებავი ქლიავის სოკო–ვერტიცილიუმით დასენიანებიდან მე-10 დღეს ინფექციის შეტანის ადგილზე აღინიშნება გუმის დენა, რომელიც ჭრილობის შეხორცებამდე გრძელდება. ახალი ქსოვილები არ არის წარმოქმნილი, აღინიშნება მაცერირებული უბნები, ინფექცია გულგულის მიმართულებით გრძელდება.

გამოკვებილი ქლიავის სოკო–ვერტიცილიუმით დასენიანებიდან მე-10 დღეს ინფექციის შეტანის ადგილზე არ აღინიშნება გუმის დენა, დაწყებულია ახალი ქსოვილების წარმოქმნა.

ფოთლოვანი კვების დადებით გავლენას მცენარის ფიზიოლოგიურ პროცესებზე აღნიშნავს მრავალი მკვლევარი (კერესელიძე, ყანჩაველი 2016: 112-116; Канчавели, Кереселидзе 2016: 92-94; Канчавели, Павლიაშვილი 2020: 144-147).

გაირკვა, რომ ფოთლოვანი გამოკვება მოქმედებს გამძლეობის ფიზიოლოგიურ მაჩვენებლებზეც. წყლის საერთო რაოდენობა როგორც ატამში, ასევე ქლიავში დიდად არ იცვლება, როგორც აეროგენული, ასევე ტრაქეომიკოზური დაავადების შემთხვევაში, წყლის საერთო რაოდენობა მცირდება, როგორც ატმის, ასევე ქლიავის შემთხვევაში. ატმის ფოთლებში ის მცირდება 20.5%-ით, ქლიავში კი 15,6%-ით. მცირდება, ასევე, თავისუფალი წყლის რაოდენობა, ატამში მისი რაოდენობა შემცირდა 4.4%-ით, ქლიავში კი

3.8%-ით. რაც შეეხება ბმული წყლის რაოდენობას, მისი რაოდენობა ატამში იზრდება 1,7%-ით, ქლიავში კი 2,1%-ით. ე.ი. ქლიავში უფრო მეტად იზრდება ატამთან შედარებით, რაც ჩვენ მიგვაჩნია გამძლეობის მაჩვენებლად.

ჯეოჰუმატით და ორგანიკით ფოთლოვანი კვება მოქმედებს როგორც საერთო, ასევე თავისუფალი წყლის და ბმული წყლის რაოდენობაზე. გამოუკვებავ დაავადებულ ატამში წყლის საერთო რაოდენობა შემცირდა 20.5%-ით, დაავადებულ გამოკვებილში მხოლოდ 6%-ით, ქლიავში შესაბამისად 17.4%-ით და 4.9%-ით. გამოუკვებავ დაავადებულ ატამში თავისუფალი წყლის რაოდენობა შემცირდა 22.2%-ით, დაავადებულ გამოკვებილში მხოლოდ 9.4%-ით, ქლიავში, შესაბამისად, 19.5%-ით და 7.1%-ით. რაც შეეხება ბმულ წყალს, მისი რაოდენობა იზრდება როგორც გამოუკვებავ დაავადებულში, ასევე გამოკვებილ დაავადებულში. მაგრამ უკანასკნელ შემთხვევაში უფრო მეტად იზრდება როგორც ქლიავში(3%), ასევე ატამში (3.4%), რაც კვების დადებით მხარეზე მიუთითებს.

დადგინდა, რომ როგორც აეროგენულ, ასევე ტრაქეომიკოზური დაავადების შედეგად მცირდება როგორც ატმის, ასევე ქლიავის ტრანსპირაციის ინტენსივობა. გამოუკვებავ დაავადებულ ატამში ტრანსპირაციის ინტენსივობა შემცირდა 77.6%-ით, გამოკვებილ დაავადებულში კი მხოლოდ 28.4 %-ით. გამოუკვებავ დაავადებულ ქლიავში ტრანსპირაციის ინტენსივობა შემცირდა 73.8%-ით, გამოკვებილში დაავადებულში კი მხოლოდ 34.5 %-ით. აეროგენული დაავადების დროს მცირდება ფოთლის საერთო ფართი, რომლის დროსაც ტრანსპირაციის ინტენსივობა უფრო მეტად მცირდება, ვიდრე ტრაქეომიკოზური დაავადების დროს.

დაავადებების შედეგად მცირდება ქლოროფილი A და B-ს რაოდენობა როგორც ატმის, ასევე ქლიავის ფოთლებში. გამოუკვებავ დაავადებულ ატმის ფოთლებში ქლოროფილი A-შემცირდა 75,5 %-ით, ქლიავის ფოთლებში 72.2%-ით. ქლოროფილი B-ს კონცენტრაცია გამოუკვებავ ატმის ფოთლებში შემცირდა 88,5 %-ით, ქლიავის ფოთლებში 84%-ით. ჯეოჰუმატით და ორგანიკით გამოკვებილ დაავადებულ მცენარეში შედარებით ნაკლებად შემცირდა როგორც ქლოროფილი A-ს, ასევე ქლოროფილი B-ს კონცენტრაცია.

გაირკვა, რომ ჯეოჰუმატით და ორგანიკით ფოთლოვანი კვება მოქმედებს ფოტოსინთეზის ინტენსივობაზე, გამოუკვებავ დაავადებულ ატამში ფოტოსინთეზის ინტენსივობა შემცირდა 63%-ით, ქლიავის ფოთლებში 59.2%-ით. გამოკვებილ დაავადებულ ატმის ფოთლებში ფოტოსინთეზის ინტენსივობა შემცირდა 25%-ით, ქლიავის ფოთლებში 22%-ით, რაც ფოთლოვანი კვების დადებით მხარეზე მიუთითებს.

მრავალი ავტორის (Метлицкий, Озерцовская 1984; Рубин, Ацеховская 1988; ბადათურია, ყანჩაველი 2005: 54-55) მიერ შესწავლილ იქნა ჯეოჰუმატით და ორგანიკით ფოთლოვანი კვების გავლენა დამუხანგველ-აღმდგენელი

ზ. ყანჩაველი, ნ. ჩაჩხიანი-ანასაშვილი

ფერმენტების აქტივობაზე და ვიტამინი C-ს შემცველობაზე. გაირკვა, რომ გამოუკვებავ დაავადებულ ატამს ფოთლებში ფერმენტ კატალაზას აქტივობა შემცირდა 23%-ით, ხოლო ქლიავის ფოთლებში 18%-ით. გამოკვებილ დაავადებულ ატამს ფოთლებში კატალაზას აქტივობა შემცირდა მხოლოდ 7%-ით, ქლიავის ფოთლებში კი 5%-ით.

დაავადებულ გამოკვებილ მცენარეებში როგორც ატამში, ასევე ქლიავში ფერმენტ პოლიფენოლოქსიდაზას აქტივობა ნაკლებ მცირდება, გამოუკვებავ დაავადებულ მცენარეებთან შედარებით ისე, რომ როგორც ატამს, ისე ქლიავის დაავადებული გამოკვებილი მცენარეები საღ მცენარეებს უახლოვდებიან ფერმენტის აქტივობით, რაც ბიოორგანული სასუქებით კვების დადებით გავლენაზე მიუთითებს.

გამოუკვებავ ატმის ფოთლებში ვიტამინი C-ს შემცველობა არის 281მგ%, ხოლო ქლიავის ფოთლებში ვიტამინი C-ს 310მგ%; ფოთლოვანი გამოკვების შემდეგ ქლიავის ფოთლებში ვიტამინი C-ს რაოდენობამ მიაღწია 472მგ%, ხოლო ატმის ფოთლებში 443 მგ%.

დაავადების შედეგად, როგორც გამოუკვებავ, ისე გამოკვებილ მცენარეებში მცირდება ვიტამინი C-ს რაოდენობა. გამოუკვებავ დაავადებულ ატამში ვიტამინი C-ს რაოდენობა შემცირდა 45%-ით, ხოლო ქლიავში 39%-ით. გამოკვებილ დაავადებულ ატამში კი 12%-ით, ხოლო ქლიავში 10%-ით.

ჯეოჰუმათი და ორგანიკით კვების შედეგად იზრდება ფერმენტ პეროქსიდაზას აქტივობა როგორც ატმის, ასევე ქლიავის ფოთლებში. გამოკვებილ საღ ატამში აქტივობა გაიზარდა 28%-ით, ხოლო გამოკვებილ დაავადებულში 38%-ით. შესაბამისად ქლიავში 39%-ით და 47%-ით. რადგან მცენარის გამძლეობა დაავადებისადმი კორელაციულ დამოკიდებულებაშია ფერმენტ პეროქსიდაზას აქტივობასთან. ამდენად, ამ შემთხვევაში ჯეოჰუმათი და ორგანიკით კვება დადებით მოვლენად უნდა ჩაითვალოს.

შესწავლილ იქნა ჯეოჰუმათი და ორგანიკით კვების გავლენა ფოტოალექსინების წარმოქმნის უნარზე (ცხრილი 1). ფოტოალექსინების წარმოქმნის უნარსა და რაოდენობაზე ვმსჯელობთ დაავადებათა გამომწვევი სოკოების სპორების გაღივების მიხედვით.

ცხრილი 1.

ჯეოკუმათი და ორგანიკით ფოთლოვანი კვების გავლენა ატმისა და ქლიავის ფოთლებში ფიტოალექსინების წარმოქმნის უნარზე

მცენარის დასახელება	ატამი			ქლიავი		
	0.25% ჯეოკუმათით გამოკვები-ლი	1% ორგანიკით გამოკვები-ლი	გამოკვებაჲვი მცენარეები	0.25% ჯეოკუმათით გამოკვებილი	1% ორგანიკით გამოკვებილი	გამოკვებაჲვი მცენარეები
ცდის ვარიანტი						
სოკო სპორების <i>M.cinereas</i> გავლენა %-ში	80.0	15.0	17.0	76.0	14.0	15.0
სოკოს სპორების <i>C. karpoophilum</i> გავლენა %-ში	85.0	16.0	18.0	83.0	15.0	17.0
სოკო სპორების <i>T. deformans</i> გავლენა %-ში	88.0	17.0	14.0	87.0	16.0	19.0
სოკო სპორების <i>V.dahliae</i> გავლენა %-ში	79.0	14.0	15.0	77.0	13.0	15.0
სოკო სპორების <i>C.destrocturus</i> გავლენა %-ში	76.0	14.0	16.0	75.0	12.0	14.0

ზ. ყანჩაველი, ნ. ჩაჩხიანი-ანასაშვილი

როგორც ცხრილიდან ჩანს, კვების შედეგად აღდილი აქვს ფიტოალექსინების რაოდენობრივ ზრდას, რომლებიც აშკარად ზღუდავენ დაავადებათა გამომწვევი სოკოების სპორების გაღივების უნარს. გაირკვა, რომ გამოკვებილი ატმისა და ქლიავის ფოთლებზე დაწვეთებული წყლის წვეთებში, აეროვანი და ტრაქეომკოზური დაავადების გამომწვევი სოკოების სპორების გაღივება მნიშვნელოვნადაა შემცირებული, რაც მიუთითებს კვების შედეგად ფოთლებში ფიტოალექსინების გაზრდაზე. ფიტოალექსინები კი წარმოადგენენ გამძლეობის ერთ-ერთ ძირითად მაჩვენებელს, ამდენად ფოთლოვანმა კვებამ გამოიწვია მცენარის გამძლეობის გაზრდა. შესწავლილია ჯეოჰუმათი და ორგანიკით ფოთლოვანი კვების გავლენა მცენარეთა ფენოლური ნაერთების შემცველობაზე (ცხრილი 2).

ცხრილი 2.

ჯეოჰუმათი და ორგანიკით ფოთლოვანი კვების გავლენა საღსა და დაავადებულ კურკოვნებში (ატამი, ქლიავი) ფენოლური ნაერთების შემცველობაზე

მცენარის დასახელება	ჯიში	ფენოლების საერთო რაოდენობა ექტრაქტში			
		გამოუკვებავი მცენარეები		ჯეოჰუმათი და ორგანიკით გამოკვებილი მცენარეები	
		საღი	დაავადებული	საღი	დაავადებული
ატამი	ვაჟური	0.21	0.30	0.28	0.38
	ფეირტაიმი	0.15	0.19	0.20	0.26
ქლიავი	სტენლი	0.32	0.45	0.39	0.54
	ემპრესი	0.29	0.32	0.35	0.39

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ფოთლოვანი კვების შედეგად, როგორც ატამში ასევე ქლიავში ფენოლური ნაერთების რაოდენობა გამძლე ჯიშებში უფრო მეტად იზრდება მიმდებარებთან შედარებით. აგრეთვე, ჩანს, რომ დაავადების შედეგად ფენოლური ნაერთების რაოდენობა ზრდება, მაგრამ დაავადებულ გამოკვებულ მცენარეებში ის უფრო მეტად იზრდება, გამოუკვებავ დაავადებულთან შედარებით. რადგან ფენოლური ნაერთების რაოდენობა კოლერაციულ დამოკიდებულებაშია მცენარის გამძლეობასთან, ამიტომ ბიოორგანული სასუქებით კვება გამძლეობის გაზრდის ერთ-ერთ საშუალებად უნდა ჩაითვალოს.

შესწავლილ იქნა ჯეოჰუმათი და ორგანიკით ფოთლოვანი კვების გავლენა ატმისა და ქლიავის მოსავალზე და შესწავლილია, ასევე, კვების ეკონომიკური ეფექტურობა (ცხრილი 3).

ცხრილი 3.
ატმისა და ქლიავის ჯეოჰუმათი და ორგანიკით ფოთლოვანი კვების ეკონომიკური ეფექტურობა

მცენარის დასახელება	ცდის ვარიანტი	აეროგენური დაავადების გავრცელება %	ბიოლო- გიური ეფექტუ- რობა %	საჰექტარი მოსავლი- ანობა ცენტნერებში	სამეურნეო ეფექტუ- რობა %	რენტა- ბელობის ნორმა %
ატამი	კონტროლი გამოუკვეთი მცენარეები	8.0	-	2100	-	-
	0.25% ჯეოჰუმათი გამოკვეთილი	1.5	81.5	2390	14.0	920
	1%-ორგანიკათი გამოკვეთილი	2.0	75.0	2360	13.0	830
ქლიავი	კონტროლი გამოუკვეთი მცენარეები	7.3	-	1900	-	-
	0.25% ჯეოჰუმათი გამოკვეთილი	1.3	80.3	2100	13.01	800
	1% ორგანიკათი გამოკვეთილი	1.6	73.2	2120	12.0	750

ზ. ყანჩაველი, ნ. ჩაჩხიანი-ანასაშვილი

ცხრილიდან ჩანს, რომ ჯეოჰუმათითა და ორგანიკათი ფოთლოვანი კვება ეფექტურია, გამოკვებილ მცენარეებში შემცირებულია დაავადებათა გავრცელება, გამძლეობის გაზრდის გამო მოსავლიანობაც იზრდება. ჯეოჰუმათით გამოკვებილ ატამში საჰექტარო მოსავლიანობა გაიზარდა 290 ცენტნერით, ხოლო ქლიავის 240 ცენტნერით. ორგანიკით გამოკვებილი ატმის საჰექტარო მოსავლიანობა გაიზარდა 260 ცენტნერით, ხოლო ქლიავის 220 ცენტნერით. მაღალია ფოთლოვანი კვების ბიოლოგიური და სამეურნეო ეფექტურობა, ასევე მაღალია რენტაბელობის ნორმა. თითოეული დახარჯული ფულადი ერთეული იძლევა 7.5–9.2 ფულად მოგებას. გამოკვებილი მცენარეების პროდუქციის ხარისხი გაუმჯობესებულია.

ამრიგად, ჩატარებული ცდებით დადგენილია, რომ ბიოორგანული სასუქებით – ჯეოჰუმათითა და ორგანიკით – ფოთლოვანი კვება იწვევს კურკოვანი ხეხილის ატმისა და ქლიავის გამძლეობის ანატომიური მაჩვენებლების გაუმჯობესებას, ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური პროცესების გააქტიურებას, კერძოდ, ბმული წყლის, ფიტოალექსინების და ფენოლური ნაერთების ზრდას, ყოველივე აღნიშნულის გამო იზრდება მცენარეთა გამძლეობა, მოსავლიანობა და მისი ხარისხი.

ლიტერატურა

ზადათურია მ., ყანჩაველი შ. 2005. ხეხილის ტრაქეომიკოზური ხმობისადმი გამძლეობის ბიოქიმიური მაჩვენებლები და გამოკვების გავლენა მათ აქტივობაზე. სულხან-საბა ორბელიანის სახელობის სახელმწიფო პედაგოგიური უნივერსიტეტის პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი „პრომეთე“. 3(15), 2005: 54-58.

კერესელიძე მ., ყანჩაველი შ. 2016. ბიოლოგიური პრეპარატებისა და ორგანულ - ბაქტერიული სასუქის გამოყენების შესაძლებლობები სოფლის მეურნეობაში. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების წარმოების თანამედროვე ტექნოლოგიები სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარებისათვის. თბილისი.

კოლუაშვილი პ. 2016. ახალი ბიოორგანული ტექნოლოგია და კულტურათა ადაპტაცია გარემოს არახელსაყრელი პირობებისადმი. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. „ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების წარმოების თანამედროვე ტექნოლოგიები სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარებისათვის. შრომათა კრებული. თბილისი.

ყანჩაველი შ. 2017. მცენარეთა პათოლოგიის საფუძვლები, თბილისი: გამომცემლობა „გრიფონი“.

ყანჩაველი შ. 2019. ფიტომუნოლოგია. სახელმძღვანელო. თბილისი: გამომცემლობა „გრიფონი“.

ყანჩაველი შ.; ჩაჩხიანი-ანასაშვილი ნ. 2016. ადგილობრივი ბიოსასუქისა და ბიოპრეპარატების გამოყენების შესაძლებლობა ორგანულ სოფლის მეურნეობაში. აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. „აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მოამბე“, #7, 2016.

Канчавели Ш., Павлиашвили К. 2020. Иммунизация растений против грибных и бактериальных болезней. Georgian Engineering News, vol.90, №1, 2020: 144-147.

Канчавели Ш. Кереселидзе М. 2016. Органика как средство увеличения устойчивости плодовых против трахеомикозного усыхания. Международная научно-практическая конференция “Состояние и перспектива защиты растений.” Минск.

Метлицкий Л., Озерцовская О. 1984. Биохимия иммунитета, покоя, старения растений. М.: Наука.

Рубин Б., Арциховская Е. 1988. Биохимия и физиология иммунитета растений. М.: Высшая школа.

Agronomy and Crop Science

Bio-fertilizer, as a Growth Factor for Seedy Crops and Disease Resistance

Zakro Kanchaveli

Research Center of

Ministry of Environment Protection and Agriculture of Georgia

Kutaisi, Georgia

mcenareta_dacva@yahoo.com

Nunu Chachkhian-Anasashvili

Akaki Tsereteli State University

Kutaisi, Georgia

Nunu.chachkhian-anasashvili@atsu.edu.ge

Nowadays, reducing of chemical pesticides in amount against plant pests and finding alternative ways have gained high topicality. In this respect, in order to increase plant viability, it's of great importance to provide biological fertilizers for the purpose of plant growth and development. We can use either leaf or root nutrition of plants. Obviously, foliar feeding is more economical and has a positive effects accordingly. Thus, the experiment was done on seedy fruit (peaches and plums) to show foliar feeding results when nourished with bio fertilizers – geohumats and organics. Geohumats is bio-organic fertilizer with microelements. Its use accelerates protein metabolism, which is accompanied by enhanced plant growth and increased susceptibility to infectious and

ზ. ყანჩაველი, ნ. ჩაჩხიანი-ანასაშვილი

non-infectious diseases. Organics is an ecologically clean bio-fertilizer certified by EU countries. It contains self-propagating fungi that is useful for plants, nitrogen and phosphorus fixative, M group type bacteria dissolved in an aqueous solution enriched with humus and microorganisms. Hence, organics creates a food area-substrate for further active growth of microorganisms.

Keywords: Biofertilizers, geohumats, organics, microorganism, pathogen.

Nowadays, it is necessary to reduce the ratio of chemical pesticides to protect plants from pests. In this respect, modern biological fertilizers, which can be used for leaf and root nutrition of plants, are of great importance for increasing plant viability and consequently its productivity. Since *foliar feeding* is more economical and has a positive effect in no time, therefore its usage is becoming increasingly ubiquitous.

Many experts point out what positive impact biofertilizers have on plant nutrition. According to them, plant nutrition can be regarded as a starting point for plant protection which will guarantee its increased susceptibility to infectious and non-infectious diseases.

We have studied the effect of leaf bio-fertilization at the example of modern bio-organic fertilizers - geohumats and organics to increase anatomical, physiological, biochemical and crop durability of seedy fruit (peaches, plums). In addition, physiological indices of endurance were studied: water regime, transpiration intensity, chlorophyll A and B content and photosynthesis intensity. As for biochemical indices, activity of oxidizing enzymes, content of vitamin C, phytoalexins and phenolic compounds have been observed.

These endurance indices have been studied in both untreated and artificially afflicted plants in 50 days after infectiousness. For foliar feeding the mixture of 0.25% geohumat and 1% organic was used.

Microscopic analysis of artificially afflicted plants revealed the first pathological changes in the tissues of under nourished plants and in well-nourished plants on the sixth day. Pathological processes are more active especially in poorly nourished plants rather than in well-nourished ones. As it has been observed foliar feeding by means of geohumats and organics may have impact on the amount of total, free and connate water. The total amount of water in untreated under nourished peaches was reduced by 20.5%, only 6% in infected nourished peaches, and respectively by 17.4% and 4.9%, in plums. The amount of free water in untreated infected peaches decreased by 22.2%, in afflicted and well nourished by 9.4% and in plums respectively by 19.5% and 7.1%; As for the amount of connate water, it keeps increasing both in case of nourished and untreated ones with considerably improved productivity.

The intensity of the transpiration in poorly nourished peaches decreased by 77.6% and by 28.4% in nourished afflicted ones, and relatively by 73.8% and 28.4% in plums.

In plants nourished with geohumat and organics, the concentration of chlorophyll A and B decreased slightly.

The intensity of photosynthesis in untreated infected peaches decreased by 63% and by 59.2% in plum leaves. The intensity of photosynthesis in the leaves of afflicted and nourished peach decreased by 25%, and the intensity of photosynthesis in plum leaves decreased by 22%, which can be reckoned as the positive side of foliar feeding.

Enzyme catalase activity in non-infected peach leaves decreased by 23% and in plum leaves by 18%. In the diseased peach leaf, catalase activity decreased by only 7% and in plum leaves by 5%.

The activity of the enzyme polyphenoloxidase in both treated peaches and plums is slower than in the infected plants.

In under nourished plants, the amount of vitamin C is reduced. In untreated infected plants the amount of vitamin C is decreased by 45 %, and by 39 % in plums; in nourished infected peach- by 12 % and in nourished infected plum -by 10%.

Nutrition increases the activity of the enzyme peroxidase in both peach and plum leaves. Peroxidase activity was increased by 28% in nourished flawless peach and by 38 % in nourished afflicted one, respectively, by 39 % and by 47 % in plums. Since the plant's resistance to disease is correlated with the activity of the enzyme peroxidase, so in this case, geohumat and organic feed should be considered a positive phenomenon.

As a result of nutrition, there is an increase in the amount of phytoalexins, which obviously limits the ability of the fungal spores to cause disease. As phytoalexins are one of the key indicators of endurance, so increased plant endurance has been attributed to bio-foliar feeding.

As a result of foliar nutrition, the number of phenolic compounds in plants is increased, both in healthy plants and in infected plants. As the amount of phenolic compounds is strongly correlated with plant durability, bio-fertilizer feeding should be considered as one of the ways to increase durability.

Foliar feeding via geohumats and organics caused an increase in productivity. The crop harvest in case of peach nourished with geohumat was increased by 290 centner, the plum crop increased by 240 centner, organic nourished peach crop productivity increased by 260 centner, and plum crop –by 220 cn. Biological and agricultural productivity of foliar feeding is apparent. In addition, the profitability ratio is also high.

Thus, the experiment showed that bio fertilizers – geohumats and organics add nutrients to seedy fruit such as peach and plum and increase their resistance and improve anatomic indicators, activate physiological and biological processes, namely the growth in phytoalexins and phenolic compounds of connate water. All in all this increases durability, profitability and quality of plants.