

მემცენარეობაში დაბალპოტენციური ელექტრო დენის გამოყენების შესაძლებლობები

რ. ჯაფარიძე¹, გ. მოსაშვილი², კ. მჭედლიშვილი¹

¹ა(ა)იპ „ალტერნატიული ენერჯეტიკისა და მცირე ბიზნესის ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრი“, თბილისი, საქართველო,

²საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია, თბილისი, საქართველო

ანოტაცია. სტატიაში აღნიშნულია, რომ მარცვლეულის წარმოებაში გრძელდება აქცენტირება ენერგოგაჯერებულ და ჭარბმეტალშემცველ ტექნიკაზე. მარცვლეული კულტურების მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგია მოსავლიანობის გაზრდის თვალსაზრისით საჭიროებს არსებული ტექნოლოგიების გაუმჯობესებას და ახალი პროგრესული ტექნოლოგიების დანერგვას.

ასევე ეკონომიკური და ეკოლოგიური პრობლემები გვაიძულებენ ვეძებოთ ალტერნატიული გზები. ამისათვის უკვე უნდა ტარდებოდეს სამიზნო და სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები. მოსაძებნი, გასაანალიზებელი, დასამუშავებელი და გამოსაცდელია სხვადასხვა, მათ შორის სრულიად ახალი ტექნოლოგიური ვარიანტები.

სტატიაში ყურადღება გამახვილებულია მემცენარეობაში პროდუქციის წარმოებაში დაბალპოტენციური ელექტრო დენის გამოყენების საკითხებზე. პირველ რიგში დახასიათებულია ელექტროსმოსის ტექნოლოგიური შესაძლებლობები. ელექტროსმოსით რადიკალურად ძლიერდება ბიოლოგიურ ფოროვან სხეულში სითხის გადაადგილების ინტენსიობა.

აღნიშნულია, რომ ამ ფიზიკური მეთოდის გამოყენება შესაძლებლობას გვაძლევს მოვახდინოთ სათესლე მასალის დამუშავება - სასუქების, შხამქიმიკატების, ბიოსტიმულატორების შეყვანა თესლში საჭირო სიღრმეზე. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია მოვახდინოთ ხორბლისა და საერთოდ მარცვლეული კულტურების სათესლე მასალის ელექტროსტიმულიაცია.

ელექტროსმოსით შესაძლებლობა იქმნება მოვახდინოთ მცენარის ზრდა-განვითარების ტემპების დაჩქარება და საერთოდ მართვა; ასევე მოვახდინოთ ელექტრომელიორაცია - ნიადაგის სიღრმეში არსებული ტენის ამოყვანა ფესვთა სისტემის შრემდე.

სტატიაში აღნიშნულია, რომ ელექტროსმოსით შესაძლებელია მარცვლეულის შრობა ენერჯის მნიშვნელოვანი დაზოგვით; ნიადაგის განაყოფიერება სასუქების კონცენტრირებით (მიყვანით) უშუალოდ ფესვებთან; ასევე მუდმივი დენით შესაძლებელია ქლორიდო-სულფატური ნიადაგების გამორეცხვა მათი სიმლაშის შესამცირებლად და სხვა.

საკვანძო სიტყვები: მარცვლეული, ხორბალი, პოტენციალი, ელექტროსმოსი, ელექტროსტიმულიაცია.

შინაარსი. მარცვლეულის წარმოებაში გრძელდება აქცენტირება ენერგოგაჯერებულ და ჭარბმეტალშემცველ ტექნიკაზე. მარცვლეული კულტურების მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგია მოსავლიანობის გაზრდის თვალსაზრისით საჭიროებს არსებული ტექნოლოგიების გაუმჯობესებას და ახალი პროგრესული ტექნოლოგიების დანერგვას.

ასევე ეკონომიკური და ეკოლოგიური პრობლემები გვაიძულებენ ვეძებოთ ალტერნატიული გზები. ამისათვის უკვე უნდა ტარდებოდეს სამიზნო და სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები. მოსაძებნი, გასაანალიზებელი, დასამუშავებელი და გამოსაცდელია სხვადასხვა, მათ შორის სრულიად ახალი ტექნოლოგიური ვარიანტები.

ალტერნატივა არ გულისხმობს აუცილებლად ერთის გაუქმებას და მეორეთი ჩანაცვლებას. ინტენსიური მიწათმოქმედების ალტერნატივა შეიძლება იყოს და მომავალში ალბათ აუცილებლად იქნება კომპლექსურად მართვადი მიწათმოქმედება, რომლის დროსაც ჩატარდება დინამიური პროგრამირება ისეთი მათემატიკური დისციპლინების

საფუძველზე, როგორებიცაა სისტემური ანალიზი, ოპერაციების კვლევა, იტერაციული ოპტიმიზაცია კომპიუტერული ნეირონული ქსელების მეშვეობით. ერთიან მიზნობრივ ფუნქციაში გაერთიანდება საზოგადოებრივი დაკვეთა (მოთხოვნილება), კონკრეტული ადგილობრივი პირობების სპეციფიური მრავალფეროვნება, რესურსები და წარმოების ტექნოლოგიების კომბინირება.

უკვე დღეს უნდა ტარდებოდეს სამიზნო და სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები ამ მიმართულებებით. მოსაძებნია, გასაანალიზებელია, შესამოწმებელია და გამოსაცდელია სხვადასხვა, მათ შორის სრულიად ახალი ტექნოლოგიური ვარიანტები.

ამჟამად ყურადღებას გავამახვილებთ სასოფლო პროდუქციის წარმოების იმ ტექნოლოგიურ შესაძლებლობებზე, რომელთა არსებობა ცნობილია, მაგრამ გაუმართლებელი ინტერტულობის გამო წარმოებაში არ არიან ჩართულები.

აქ ხაზია გასასმელი, რომ საუბარია არა სუფთა მეცნიერულ ინტერესზე, არამედ რეალიზაცია - ფართო პრაქტიკული გამოყენების პერსპექტივაზე.

კომპლექსურად მართვადი მიწათმოქმედების ნაკლებად გამოყენებული ტექნოლოგიური შესაძლებლობებიდან პირველ რიგში გამოსაყოფია მთელი კლასი - ელექტროტექნოლოგიები.

ელექტროტექნოლოგიები (ეტ) სხვა ტრადიციულ საშუალებებთან შედარებით გამოირჩევიან რიგი უპირატესობებით: უმეტეს შემთხვევაში ტექნოლოგიური პროცესები სრულდება უფრო მარტივი ტექნიკური საშუალებებით, რადგან ელექტრული ზემოქმედება ხდება უშუალოდ ბიოობიექტებზე და გამოირიცხება შუალედური მექანიზმების საჭიროება; ეტ უფრო სწრაფია, უინერციო და მწარმოებლური; ეტ საშუალებას იძლევა შემცირდეს დანადგარების გაბარიტები და მასალატევადობა (ეკონომიკური და ეკოლოგიური მხარეები); თითქმის ყოველთვის ეტ ენერგეტიკულად უფრო ეკონომიურია; შესაძლებელია ენერჯის დაყოფა ნებისმიერი პროპორციით, ეტ მარტივად და დიდი სიზუსტით მართვადია, ადვილად ექვემდებარებიან ავტომატიზაციასა და კომპიუტერიზაციას; ადვილია მათი ჩართვა მაღალი რანგის ავტომატიზირებული მართვის სისტემებში; ეტ მუშა პროცესებს ასრულებენ დროის მცირე მონაკვეთში და უფრო ხარისხიანად; ბევრ შემთხვევაში ელექტროტექნოლოგიებს საერთოდ არ გააჩნიათ ალტერნატივა.

ელექტროტექნოლოგიების გამოყენების შესაძლებლობებზე მემცენარეობაში მეცნიერები დინტერესდნენ ჯერ კიდევ მე-20 საუკუნის დასაწყისში. მაგალითად, მიწათმოქმედი მეცნიერ-მკვლევარი ნარკვეიჩ-იოდკო დაინტერესდა მცენარეებზე დენის მოქმედების გავლენით. ამ მიზნით გამოკვლევის ჩასატარებლად მან მოაწყო ელექტრონულ ექსპერიმენტული ნაკვეთები, და ახდენდა ჭვავის, შვრიის, ქერის, ხორბლის, სიმინდის, ბარდის, ლობიოს და სხვა მცენარეული კულტურების ნათესებზე ელექტროკულტივაციას. ცდების შედეგად აღმოჩნდა, რომ ელექტროენერგია სასარგებლო გავლენას ახდენდა მცენარეებზე: ელექტროენერჯის გავლენით მოსავლიანობა გაიზარდა 6-10 პროცენტით საკონტროლო გაზომვებთან შედარებით. ასევე, ელექტროენერგიამ ხელი შეუწყო ნიადაგში ქიმიური პროცესების დაჩქარებას.

კ.ა. ტიმირიაზევის მცენარეთა ფიზიოლოგიის ინსტიტუტის მეცნიერებმა დაადგინეს, რომ ფოტოსინთეზი უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, რაც უფრო დიდია პოტენციალთა სხვაობა მცენარესა და ატმოსფეროს შორის. მაგალითად, თუ მცენარის მახლობლად დაგვყენებთ უარყოფით ელექტროდს და თანდათან გავზრდით ძაბვას, მაშინ ფოტოსინთეზის ინტენსივობა მატულობს.

ელექტრული ველი გავლენას ახდენს არა მხოლოდ ზრდასრულ მცენარეებზე, არამედ თესლებზეც. თუ თესლებს გარკვეული დროით მოვათავსებთ ხელოვნურად შექმნილ ელექტრულ ველში, მაშინ ისინი უფრო სწრაფად აღმოცენდებიან.

სოფლის მეურნეობაში მცენარეთა ზრდის სტიმულაციის მიზნით გაერთიანება „ФФ-Вымпел“-ში დამზადდა მცენარეთა ზრდის სტიმულაციის ხანგრძლივმოქმედი

დაბალპოტენციური ელექტროენერჯის წყარო „ელექტროკვალი“ (ავტორი ვ.პოჩევესკი). ის წარმოადგენს თვითაღდგენად კვების წყაროს, რომელიც თავისუფალ ელექტრობას გარდაქმნის ელექტრულ დენად. გარდაქმნა ხდება აიროვან გარემოში ერთმანეთისაგან მემბრანით განცალკევებული ელექტროდადებითი და ელექტროუარყოფითი მასალებისა და კატალიზატორის გამოყენებით.

ელექტროკვალი შესაძლებლობას იძლევა დავაჩქაროთ მცენარის ზრდა-განვითარება და არსებითად გავზარდოთ მოსავლიანობა. იგი შიძლება გამოვიყენოთ როგორც ღია გრუნტზე, ასევე სათბურებსა და დახურულ ნაგებობებში.

„ელექტროკვალის“ ერთი მოწყობილობის მოქმედების რადიუსი დამოკიდებულია სადენების სიგრძეზე. საჭიროების შემთხვევაში მათი სიგრძე შეიძლება გავზარდოთ ჩვეულებრივი დენგამტარი მავთულით. „ელექტროკვალი“ მუშაობს სითბური მილისა და მუდმივი იმპულსური დენის გენერატორის პრინციპით, სადაც იმპულსთა სიხშირე წარმოიქმნება მიწისა და ჰაერის მეშვეობით. ჰაერის ტენთან ზემოქმედებით (ელექტროლიტი) ხდება იმპულსური ელექტრული განმუხტვები, რომლებიც იზიდავენ წყალს მიწის სიღრმიდან და ახდენენ ჰაერის ოზონირებას და ანოყიერებენ კვალის ნიადაგს.

ელექტროტექნოლოგიების მრავალფეროვნებიდან აღსანიშნავია მემცენარეობის პროდუქციის წარმოებაში დაბალპოტენციური (1-40ვ ძაბვის დიაპაზონი) ელექტრო დენის - ელექტროოსმოსის გამოყენების ტექნოლოგიური შესაძლებლობები.

სუსტი პოტენციალის მუდმივი დენით ნიადაგის დამუშავებისას იცვლება ცოცხალი სხეულების აქტიურობა, ძლიერდება აგრონომიულად მნიშვნელოვანი მიკროორგანიზმების განვითარება, იზრდება ნიადაგში ადვილად ასათვისებელი ამინური და ნიტრატული აზოტის შემცველობა, ფოსფორმჟავას გადატანის უნარი.

სწორედ მცენარეების ზრდა-განვითარების მართვაზე იყო ორიენტირებული სტატიის ავტორების სამეცნიერო საქმიანობა კ. ამირაჯიბის სოფლის მეურნეობის მექანიზაციისა და ელექტრიფიკაციის ინსტიტუტში. 2008-2010წ. ჩვენს მიერ განხორციელებული სამეცნიერო თემის პირობებში გამოვლინდა ელექტროოსმოსით მცენარეთა სტიმულირების პერსპექტიულობა. : მცენარეებზე (პარკოსნები, ნერგები) 1-12ვ ძაბვის ვარირებით ვახდენდით მათი განვითარების ტემპების მართვას: აჩქარება - შენელება (რიგ შემთხვევებში საჭიროა), შევძელით ვიზუალურად გამხმარი ნერგების რეანიმაცია - გამოცოცხლება. ელექტროსტიმულაციით მცენარის ზრდის ტემპები გაიზარდა 80-120%.

ნახ.1-ზე ნაჩვენებია მარცხნივ საცდელი კვიპაროსის ნერგები, მარჯვნივ კონტროლი, წინა პლანზე გახმობამდე მისული ნერგის ელექტროოსმოსური სტიმულაცია (რეანიმაცია).
ნახ. 2 ცდა ლობიოს ნათესზე: მარცხნივ კონტროლი, მარჯვნივ ელექტროოსმოსით სტიმულირებული მცენარე. ცდებში მოსინჯული იყო მარტივი მიდგომა: დაბალი, მუდმივი ძაბვა 1-12 ვოლტი, პირველი ელექტროდი (+) მოდებული იყო ნიადაგზე, მეორე (-) მცენარის ღეროზე.



ნახ. 1.



ნახ. 2.

დაბალპოტენციური მუდმივი დენით – გალვანოელექტრული ეფექტით ზრდიან ნიადაგის ნაყოფიერებას - 20სმ სიღრმეზე აწყობენ რკინის გამტარებს, რომლებზეც მოდებულია ძაბვა 10-12ვ/მ, დენის ძალა 5-6 მკა/სმ². მეთოდი ხელს უწყობს იონების მოძრაობას. სასარგებლო მიკროორგანიზმების განვითარებას, ნიადაგის გამდიდრებას რკინით. არსებული მონაცემებით მოსავალი იზრდება მინიმუმ 10-15% .

დაბალპოტენციური დენით - ელექტროსმოსით შესაძლებელია ნიადაგის გამოშრობა, მეწყერული გრუნტების გამაგრება, დაჭაობებული ნიადაგების შეყვანა საწარმოო ციკლში.

მუდმივი დენით შესაძლოა ქლორიდო-სულფატური ნიადაგების გამორეცხვა მათი სიმლაშის შესამცირებლად. წყლის ხარჯი მცირდება 2–2.5 ჯერ (6000 მ3/ჰა; 6200 კვტ.სთ/ჰა), მიღწეულია ტოქსიკური ქლორის შემცირება 2.5 ჯერ, მოსავლიანობის გაზრდა 1.8 ჯერ.

დაბალპოტენციურ დენს იყენებენ ნიადაგში მავნებლების მოსასპობად: დენის ძალა 0.50ა, დამუშავების დრო 10 წმ, ენერჯის ხარჯი 410 კვტ.სთ/ჰა.

დასკვნა.

ამრიგად, ელექტროსმოსით რადიკალურად ძლიერდება ბიოლოგიურ ფოროვან სხეულში სითხის გადაადგილების ინტენსიობა. ამ ფიზიკური მეთოდის გამოყენებით შესაძლებელი იქნება სათესლე მასალის დამუშავება - სასუქების, შხამქიმიკატების, ბიოსტიმულიატორების შეყვანა თესლში საჭირო სიღრმეზე, ეკონომიურად და გარანტირებულად;

ელექტროსმოსით შესაძლებლობა იქმნება ვაწარმოთ მცენარის სტიმულირება, მისი ზრდა-განვითარების ტემპების დაჩქრება და საერთოდ მათვა;

ელექტროსმოსით შესაძლებელია მარცვლეულის შრობა ენერჯის მნიშვნელოვანი დაზოგვით;

ნიადაგის განაყოფიერება სასუქების კონცენტრირებით უშუალოდ ფესვებთან (ეკონომიკური და ეკოლოგიური ეფექტი);

ელექტროსმოსით შესაძლებელია ნიადაგის სიღრმეში არსებული ტენის ამოყვანა ფესვთა სისტემის შრემდე - ელექტრომელიორაცია. ელექტროტექნოლოგიების თუნდაც ეს შესაძლებლობა დაკავშირებულია მილიარდიან ეკონომიკურ ეფექტთან, მგრამ მთავარი ეფექტი იქნება ელექტროტექნოლოგიების ჩართვა ერთიან-კომბინირებულ ტექნოლოგიურ კომპლექსში, როდესაც ჯამური ეფექტი აჭარბებს ეფექტების ჯამს.

POSSIBILITIES OF USING LOW-POTENTIAL ELECTRICITY IN WHEAT PRODUCTION

R. Japaridze¹, G. Mosashvili², K. Mchedlishvili¹

¹Research Center of Technology Alternative Energy and Small Business, Tbilisi, Georgia,

²Georgian Academy of Agricultural Sciences, Tbilisi, Georgia

Summary

The article briefly discusses the main problems of cultivation of grain crops and, in particular, wheat. It is noted that in the production of wheat and cereals in general, attention is constantly paid to high-energy equipment. Crop growing technologies need to be improved in terms of increasing yields and introducing new advanced technologies.

Economic and environmental problems also force us to look for alternative ways. This requires research and development; we need to find, develop and test various options, including completely new technological ones.

In this regard, the article focuses on the use of low-voltage electricity in wheat production. First of all, the technological capabilities of electric osmosis are described. Electroosmosis radically increases the intensity of fluid movement in the biological porous body.

It is noted that the use of this physical method allows us to treat seeds - fertilizers, pesticides, bio-stimulants to the required depth in the seed.

With the help of electric osmosis it is possible to accelerate and control the growth rate of the plant; it is also possible to perform electromelioration - lifting of moisture from the depth of the soil to the root system.

The article notes that the use of electric osmosis can dry grain with significant energy savings; Fertilization of soil by concentrating fertilizers directly on the roots; Chloride-sulfate soils can also be washed with direct current to reduce their salinity and much more.