

ლინა დათუნაშვილი

**ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენება
სოფლის მიწარმოებაში**

ანოტაცია. ნაშრომში გაშუქებულია სოფლის მეურნეობის როლი მსოფლიოს მოსახლეობის სასურსათო უზრუნველყოფის საქმეში. ნახვენებია სასურსათო უსაფრთხოების უზრუნველყოფაში სოფლის მეურნეობის ძირითადი დარგების – მემცენარეობისა და მეცხოველეობის განვითარების ხელის შემშლელი ფაქტორები, როგორცაა: მემცენარეობაში მაგნებლებით, ვირუსებითა და სარეველებით, ხოლო მეცხოველეობაში სხვადასხვა დაავადებით (თურქული, ლეიკოზი, ბრუცელიოზი, აფრიკული ღორის ჭირი, ქათმის ჭირი და სხვა) გამოწვეული დანაკარგები. შესწავლილია დარგის კომპლექსური მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის (ტრაქტორები, ნიადაგის დასამუშავებელი მანქანები, კომბაინები, რძისა და ღვინის წარმოებისათვის საჭირო მოწყობილობები) გამოყენების, ასევე ამ მექანიზაციის საშუალებებისა და ტექნიკის აღჭურვის აუცილებლობა ნავიგაციური სისტემებით.

ყურადღება გამახვილებულია სოფლის მეურნეობაში გამოსაყენებელი ტექნიკისა და მექანიზაციის საშუალებების ინვესტირებაზე. გაშუქებულია სოფლის მეურნეობაში ციფრული ტექნოლოგიის დანერგვისა და წარმოების მართვაში პროგრამული უზრუნველყოფის, ასევე მობილური დანართისა და საინფორმაციო ინფრასტრუქტურის გამოყენების აუცილებლობა. შესწავლილია ბიოტექნოლოგიის – გენური ინჟინერიის, უჯრედული ინჟინერიის, ცხოველების იდენტიფიკაციის (გენეტიკური ასლების) და ცხოველების სქესის რეგულირების მეთოდები. ვრცლად არის გაანალიზებული ბიოტექნოლოგიის როლი მაგნებლების, დაავადებებისა და პერბიციდების მიმართ მდგრადი მცენარეების ახალი ჯიშების შექმნის თვალსაზრისით. ასევე მეცხოველეობაში პირუტყვის ძირითადი დაავადებების დიაგნოსტიკის, თერაპიისა და პროფილაქტიკისათვის გამოყენებული გენოინჟინერული შტამების, ვაქცინებისა და მონოკლონური ანტისხეულების გამოყენებით პირუტყვის დაავადებების შემცირების შესაძლებლობები.

საზგაშთაა ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენებით მიღებული რიგი დადებითი შედეგები, რომელიც დაკავშირებულია სოფლის მეურნეობაში წარმოებული სასურსათო პროდუქციის მოცულობის ზრდასა და ხარისხობრივი მაჩვენებლის გაუმჯობესებასთან. ამასთან, ბიოტექნოლოგიური

მეთოდების გამოყენებასთან დაკავშირებით შემოთავაზებულია აღნიშნული პრობლემის თეორიული შესწავლისა და პრაქტიკული რეალიზაციის, ასევე მეცნიერების სხვა სფეროებთან ინტეგრაციისა და იმ რისკების შეფასების დამუშავების საკითხები, რომელსაც ადგილი აქვს ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემო პირობებზე აღნიშნული მეთოდებით წარმოებული სასურსათო პროდუქციის გამოყენების დროს.

საკვანძო სიტყვები: ზუსტი მიწათმოქმედება, ნავიგაცია, ჯიშობრივი მოზაიკა, გენური და უჯრედული ინჟინერია.

შესავალი

სოფლის მეურნეობა ქვეყნის ეროვნული მეურნეობის ის დარგია, რომელიც უზრუნველყოფს მოსახლეობას მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის სრულფასოვანი კვების პროდუქტებით, ხოლო მრეწველობას – მაღალი ხარისხის ნედლეულით.

გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO) მონაცემებით 2025 წელს მსოფლიოს მოსახლეობის რიცხვი 8 მილიარდს მიაღწევს, 2050 წელს კი 9,6 მილიარდი იქნება, რის გამოც მსოფლიოში სურსათის წარმოება 70%-ით მაინც უნდა გაიზარდოს, რაც სოფლის მეურნეობის სექტორს მნიშვნელოვანი გამოწვევების წინაშე აყენებს. აღნიშნული პრობლემა დღეს არსებული შეზღუდული სასოფლო-სამეურნეო სავარგულისა და სასმელი წყლის რესურსების საშუალებით უნდა განხორციელდეს. ამასთან, კულტურული მცენარეების ძველ დაავადებებს, მავნებლებს, სარევეებსა და ვირუსებს დღეისათვის ემატება სხვა დაავადებები. ანალოგიური მდგომარეობაა მეცხოველეობაში, სადაც საკმაოდ მაღალია მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისა და ფრინველის დაავადებებით გამოწვეული დანაკარგები. ისეთ დაავადებებს, როგორცაა ცოფი, ბრუცელიოზი, თურქული, ლეიკოზი და სხვა, ბოლო პერიოდში დაემატა აფრიკული ღორის ჭირი და ქათმის ჭირი.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, მემცენარეობის კულტურების დაცვას სარევეების, ვირუსების, მავნებლებისა და სხვა დაავადებებისაგან, ასევე პირუტყვის სულადობის ზრდას, ჯიშობრივი შემადგენლობის გაუმჯობესებას, ხორცისა და რძის პროდუქტების წარმოების გადიდებას ვერ შევძლებთ მხოლოდ ძველი, ტრადიციული მეთოდების გამოყენებით.

სპეციალისტების აზრით, სოფლის მეურნეობის სფეროში დღეს არსებულ გამოწვევებს პასუხს გავცემთ ტექნოლოგიე-

ბისა და ინოვაციური მეთოდების წარმოებაში დანერგვით, რადგან ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენება სოფლის მეურნეობასა და მთლიანად აგროსამრეწველო კომპლექსის განვითარებისთვის, თანდათან მნიშვნელოვანი სტრატეგიული მიმართულება ხდება.

* * *

იმ პირობებში, როდესაც მსოფლიოში დაახლოებით ერთი მილიარდი ადამიანი შიმშილობს, სასურსათო პრობლემის შერბილების მიმართულებით სოფლის მეურნეობაში, კერძოდ მემცენარეობაში, განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს მარცვლეული და პარკოსანი კულტურების მოსავლიანობის ზრდა და ხარისხის გაუმჯობესება, რისი მიღწევის ერთ-ერთ საშუალებას დარგის კომპლექსური მექანიზაცია და ავტომატიზაცია წარმოადგენს, რომელთა ეფექტურ გამოყენებაზე დამოკიდებულია მრავალი სასოფლო-სამეურნეო საწარმოსა და ფერმერული მეურნეობების ხარისხიანი ფუნქციონირება, სასურსათო პროდუქციის ზრდა და ხარისხობრივი გაუმჯობესება.

2000-2015 წლებში სოფლისმეურნეობრივი ტექნიკის მსოფლიო ბაზარი გაიზარდა 3-ჯერ და მიაღწია 62 მლრდ ამერიკულ დოლარს (ტრაქტორები, კომბაინები, გადაამუშავებელი მოწყობილობები, კომპლექსური სისტემები სასმელების, შაქრის, შოკოლადისა და მაკარონის წარმოებისათვის და სხვა). აღნიშნული ტექნიკის მსოფლიო ბაზრის სტრუქტურაში წამყვანი ადგილი უკავია ტრაქტორებს – 25%, სხვადასხვა სახის გადაამუშავებელ მოწყობილობას – 20%, ნიადაგის დასამუშავებლად მოსამზადებელ მანქანებს – 10%, საფქვავე მოწყობილობებს – 3% და სხვა [3].

სოფლის მეურნეობის ტექნიკისა და გადაამუშავებელი მოწყობილობების მსოფლიო ბაზარზე აქტიურად თანამშრომლობენ როგორც ევროკავშირის, ისე მსოფლიოს განვითარებული ქვეყნები, რომლებიც წარმოადგენენ აღნიშნული ტექნიკისა და მოწყობილობების როგორც ექსპორტიორებს, ასევე იმპორტიორებს.

ტრაქტორების წამყვანი ექსპორტიორებია: აშშ, იტალია, გერმანია. აშშ ასევე წარმოადგენს ტრაქტორების მსხვილ მსოფლიო იმპორტიორს. მათ ორჯერ მეტი ტექნიკა შეაქვთ ქვეყანაში, ვიდრე გააქვთ ექსპორტზე.

ნიადაგის დასამუშავებელი მანქანების ექსპორტიორები არიან: იტალია, გერმანია, აშშ. მოსავლის ასაღები ტექნიკის

სეგმენტში ლიდერობს: საფრანგეთი, გერმანია, აშშ, ჩინეთი. ეს ქვეყნები ყიდულობენ და ყიდიან დიდი რაოდენობით კომბაინებს, მოსავლის ასაღებ სხვა მანქანებსა და მოწყობილობას და აღნიშნული ტექნიკისათვის სათადარიგო ნაწილებს. რძის წარმოებისათვის საჭირო მოწყობილობების მსხვილი ექსპორტიორია ჰოლანდია, ხოლო ბაზარზე ამ სეგმენტში ძირითად მყიდველს წარმოადგენს საფრანგეთი და გერმანია.

ღვინის წარმოებისათვის ტექნიკისა და მოწყობილობა-დანადგარების მსოფლიო წამყვანი მიმწოდებელია იტალია, ხოლო იმპორტიორი – აშშ. სასმელების, შაქრის, შოკოლადისა და ხორცის გადამამუშავებელი წარმოებისთვის მოწყობილობების ექსპორტიორს წარმოადგენს გერმანია, ჰოლანდია და იტალია, იმპორტიორი – აშშ და რუსეთი. ფქვილის წარმოებისათვის მოწყობილობა-დანადგარების მსხვილი ექსპორტიორია ჩინეთი, შვეიცარია და თურქეთი. ამ სეგმენტში მსხვილი იმპორტიორია აშშ და ინდოეთი [4].

2017 წლის ნოემბერში ქ. ჰანოვერის საგამოფენო კომპლექსში ჩატარდა DLG ეგიდით სოფლის მეურნეობის ტექნიკის მსოფლიო გამოფენა „Agritechnica 2017“, სადაც მონაწილეობა მიიღო 53 ქვეყანამ 2800 ექსპონატით. მათ წარმოადგინეს თავიანთი ინოვაციები დევიზით „სუფთა გარემო ხვალ – ჭკვიანი ტექნოლოგიები დღეს“. აღნიშნულ გამოფენაზე დარგის ყველა წამყვანმა კომპანიამ წარმოადგინა თავისი წინადადება და ტექნიკა. ყველაზე მეტი ექსპონატი გამოფინა იტალიამ, ჩინეთმა, ნიდერლანდმა, თურქეთმა, საფრანგეთმა და სხვა ქვეყანამ [5].

დინამიურად განვითარებადი ეკონომიკის ქვეყნებში (სამხრეთ აზიის ქვეყნები) იზრდება მექანიზაციის გამოყენების დონე და ხარისხი, ასევე აღინიშნება კაპიტალის დაბანდების სწრაფი ზრდა ამ სფეროში, ხოლო FAO-ს მონაცემების თანახმად, ინვესტიციები შუა და ჩრდილოეთ აფრიკის, ახლო აღმოსავლეთისა და ლათინური ამერიკის ქვეყნების სოფლის მეურნეობაში ფრიალ დაბალია იმისათვის, რომ, ამ დარგის მყარ განვითარებას მიაღწიონ.

სოფლის მეურნეობაში გამოსაყენებელი ტექნიკისა და მექანიზაციის საშუალებების ინვესტირებაზე სხვადასხვა ქვეყნის აგრარიკოსების მოთხოვნა არაერთგვაროვანია. მაგ., მეურნეობათა ხელმძღვანელები პოლონეთიდან, დიდი ბრიტანეთიდან, რუსეთიდან და გერმანიიდან მიუთითებენ ტრაქტორებზე ინვესტიორების დიდ მოთხოვნებზე.

➤ კომბაინებზე ინვესტიორების დიდი მოთხოვნილება აღინიშნება პოლონეთის, რუსეთისა და ნიდერლანდების აგრარიკოსების უმრავლესობის მხრიდან.

➤ ნიადაგის დამამუშავებელი ტექნიკის ინვესტირებაზე ფიქრობენ საფრანგეთის, გერმანიისა და რუსეთის აგრარიკოსები.

➤ მინდვრების დასასხურებელი თვითმავლების ინვესტირება სურთ გერმანიისა და ნიდერლანდის სოფლის მეურნეობის მუშაკებს.

DLG მონიტორინგის თანახმად, ციფრული ტექნოლოგიის დანერგვასა და წარმოების მართვაში პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენება ზოგიერთი ქვეყნის სოფლის მეურნეობაში ჯერ კიდევ არ არის მაღალ დონეზე განვითარებული. უფრო ფართოდ არის გავრცელებული მობილური დანართის გამოყენება, რომელიც ეხმარება მეურნეობათა ხელმძღვანელებს ყოველდღიური ამოცანების შესრულებაში.

ვირტუალური დრუბლიდან მხარდაჭერის პროგრამული უზრუნველყოფა აგრარულ სფეროში დასაქმებულების მიერ ჯერჯერობით ნაკლებად გამოიყენება, რის მიზეზადაც შეიძლება დავასახელოთ არასაკმარისი საინფორმაციო ინფრასტრუქტურის არსებობა. ამასთან, პროცესების შემდგომი ავტომატიზაციით, მანქანების მართვისა და რეგულირების, ლოგისტიკის, დოკუმენტირების, ასევე დარგში წარმოებული პროდუქციის რაოდენობისა და ხარისხისადმი თვალყურის მიდევნება ძლიერდება. თანამედროვე მეცნიერულ-ტექნიკური მიღწევების რეალიზაცია დღეისათვის კიდევ უფრო აუცილებელია, რათა მსოფლიოში არსებული სასურსათო პრობლემების გადაჭრა მხოლოდ ინოვაციური სოფლის მეურნეობის მეშვეობით შეეძლოს.

ბოლო პერიოდში მრავალი განვითარებული ქვეყნის აგრარიკოსები წარმატებით იყენებენ ნავიგაციური სისტემებით აღჭურვილ თანამედროვე სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკას.

ნავიგაცია წარმოსდგება ლათინურიდან – navigation, ლათ. navigo – „მივცურავ გემით“.

პრაქტიკაში წარმატებით გამოიყენება ნავიგაციური კომპლექსი, რომელშიც შეიძლება შედიოდეს როგორც ნავიგაციური სისტემები (მაგ. თანამგზავრის ნავიგაციური სისტემა), ისე ცალკეული ხელსაწყო-მოწყობილობები, რომლებიც იძლევა შესაძლებლობას, განესაზღვროთ ობიექტის გეოგრაფიული

კოორდინატი ან მისი ადგილმდებარეობა სხვა ობიექტთან მიმართებაში.

ნავიგაციური სისტემა – ეს არის ალგორითმებისა და პროგრამული უზრუნველყოფის მოწყობილობების ერთობლიობა, რომელიც იძლევა შესაძლებლობას, მოვახდინოთ სივრცეში ობიექტის ორიენტაცია (განვახორციელოთ ნავიგაცია), ასევე განვსაზღვროთ მოძრავი ობიექტის ადგილმდებარეობა, სიჩქარე და ორიენტაცია.

ნავიგაციური სისტემები უზრუნველყოფს ორიენტაციას სხვადასხვა საშუალებებით: რუკების დახმარებით, რომელთაც გააჩნია ვიდეო, გრაფიკული ან ტექსტური ფორმატი;

– ადგილმდებარეობის განსაზღვრა გადამცემის ან სხვა გარეშე წყაროს საშუალებით;

– ან სხვა ობიექტებისაგან ინფორმაციის მეშვეობით.

მრავალი საუკუნის განმავლობაში ტერმინი ნავიგაცია ნიშნავდა ზღვაოსნობას, ნაოსნობას და გემის მოძრაობას. XX საუკუნეში მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარებამ, ნავიგაციის ახალი ობიექტების – საჰაერო და კოსმოსური სიმაღლეების გამოჩენამ გამოიწვია ტერმინის მნიშვნელობის ახალი გააზრება. ამჟამად ნავიგაცია ზოგიერთი ობიექტით მართვის პროცესია გადაადგილების განსაზღვრულ სივრცეში.

აღნიშნული ტექნოლოგიით აღჭურვილი სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკა (ტრაქტორები, კომბაინები, სათესი და ნიადაგში სასუქების შესატანი მოწყობილობა და სხვა) სოფლად სამუშაოს შესასრულებლად იყენებს GPS თანამგზავრის სიგნალს, რაც ხელს უწყობს ტექნიკის გამოყენების ეფექტურობის ამაღლებას. აღნიშნული მეთოდით მიწათმოქმედების გაძღოლამ „ზუსტი მიწათმოქმედების“ სახელწოდება მიიღო.

სოფლის მეურნეობაში GPS თანამგზავრის სიგნალის გამოყენების ძირითადი მიზანია სამუშაოთა მარტივი ოპტიმიზაცია: რაც უფრო ზუსტად და უდანაკარგოდ განვახორციელებთ სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოებს – ნიადაგის დამუშავებას, თესვას და მოსავლის აღებას, მით უფრო მაღალი იქნება ყველა ძირითადი ეკონომიკური მაჩვენებელი და, რაც მთავარია, შემოსავალი. მექანიზაციის საშუალებებისთვის ტრაქტორის ზუსტად მიცემის წყალობით მექანიზატორი უფრო იოლად ასრულებს სამუშაოებს მინდორში და დაუმუშავებელს არ ტოვებს არცერთ მონაკვეთს. ტრაქტორზე ნავიგაციური სისტემის გამოყენებით სრულიად შესაძლებელია მექანიზატორმა სანტიმეტრის სიზუსტით მართოს ტექნიკა.

ტრაქტორზე ნავიგატორის დაყენების შემთხვევაში, თეორიულად შესაძლებელია ტრაქტორისტის გარეშეც მუშაობა, რამდენადაც მანქანა თვითონ შეძლებს მუშაობას, ხოლო პრაქტიკულად მანქანის კაბინაში აუცილებლად უნდა იჯდეს ვინმე, რათა გააკონტროლოს ყველა პროცესი [2].

დღეისათვის სოფლის მეურნეობამ ნავიგაციური ტექნოლოგიის გამოყენებით დიდ წარმატებას მიაღწია. ბაზარზე სარეალიზაციოდ ფართოდ არის წარმოდგენილი გეზის მანვენებლები, მცირე გამწვევი ძალის მოწყობილობა, ავტოპილოტის სისტემები, აგრონავიგატორები და კომპლექსური ნავიგაციური დანადგარები, რომელთა საშუალებით შეიძლება აღიჭურვოს ტრაქტორები, კომბაინები, მოსასხურებლები, სათესი კომპლექსები და სხვა. მექანიზაციის აღნიშნული საშუალებები სხვადასხვა ოპერაციების განსახორციელებლად გამოიყენება, როგორცაა: თესვა, კულტივირება, დასხურება, სასუქის შეტანა და მოსავლის აღება.

ნავიგაციური სისტემის გამოყენებით წარმატებით ხორციელდება მთელი რიგი ოპერაციები მემცენარეობაში, ისეთი, როგორცაა: მექანიზაციის საშუალებების მოძრაობა პირდაპირი და ირიბი მიმართულებით, რითაც მცირდება აგრეგატის უქმი მოძრაობის სიგრძე, დროის დანაკარგი და მექანიზატორის შეცდომები, იზრდება შრომის ნაყოფიერება, მცირდება პექტარი ფართობის დამუშავების ღირებულება და მზა პროდუქციის თვითღირებულება, ასევე მცირდება თესლისა და სასუქის დანახარჯი. ამასთან, ნავიგაციური სისტემის გამოყენებით სამუშაოების შესრულება ღამით და ცუდი ხილვადობის პირობებშიც არის შესაძლებელი.

მემცენარეობაში მარცვლეულის წარმოების გადიდების ერთ-ერთ ეფექტურ ხერხს წარმოადგენს ჯიშობრივი მოზაიკა, რომელიც შესაძლებლობას იძლევა, დაეთესოს მარცვლეულის დარაიონებული ჯიშების ნაკრები, რომლებიც ავსებენ ერთმანეთს. სასურველია დაითესოს არანაკლებ ხუთი-შვიდი ძირითადი საწარმოო ჯიში, დავუმატოთ ახალი და პერსპექტიული ჯიშები. აუცილებელია დავიცვათ წესი: ერთ ჯიშს არ უნდა ეკავოს მეურნეობაში დათესილი ხორბლის მთლიანი ფართობის 15%-ზე მეტი. ჯიშების ასეთი შეთანაწყოება და კულტურათა სწორი ცვლა ეფექტით აღემატება საუკეთესო პესტიციდებსაც კი [6].

ასეთი ხერხით დათესილ ფართობს არავითარი ზედმეტი დანახარჯი არ სჭირდება. აუცილებელ ღონისძიებას წარ-

მოადგენს, აგრონომების მიერ მომზადდეს ხორბლის ჯიშების ნაკრები ადგილობრივი კლიმატური პირობების გათვალისწინებით: ჯიშობრივი მოზაიკის გამოყენების შედეგად შესაძლებელია ხორბლის მოსავლიანობის 20-25%-ით ზრდა.

სოფლის მეურნეობაში, სახელდობრ მემცენარეობაში, ინოვაციის ერთ-ერთ მეთოდს წარმოადგენს ბიოპესტიციდების გამოყენება, რომელიც მიიღება ეკოლოგიურად სუფთა ბუნებრივი მასალიდან. ბიოპესტიციდები ზემოქმედებს ძირითადად მავნებლებზე. ეს ბიოსასუქები ბიოლოგიური ნარჩენების გამოყენებით ხელს უწყობს ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებას. აღნიშნული სახის სასუქებით ხორციელდება ნიადაგის მიკროელემენტებით გამდიდრება. ბიოსასუქების გამოყენებით წარმოებულ სოფლის მეურნეობის პროდუქცია არ შეიცავს ჯანმრთელობისათვის საშიშ ნივთიერებებს და წარმოადგენს ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციას. მნიშვნელოვანია ინოვაციური ტექნოლოგიები, რომლებიც ხელს უწყობენ სოფლის მეურნეობის პროდუქციის რამდენიმე მოსავლის აღებას წელიწადში, ასევე უნარჩუნო წარმოების, მოსავლის აღებისა და შენახვის ტექნოლოგიები.

ზოგიერთი განვითარებული ქვეყნის (აშშ) მეცხოველეობაში იყენებენ ინოვაციას, რომელიც ეხება პირუტყვის სადგომის მოფენას სილით. ასეთი სადგომი ფრიად მოსახერხებელია საქონლისათვის. პირუტყვის დასაწოლი ადგილი იღებს ცხოველის ტანის ფორმას, ასეთ სადგომში დაცულია სისუფთავე, იზრდება პირუტყვის სუფთად წოლის ხანგრძლივობა. როგორც ორგანული მასალა, სილა ამცირებს ძროხის ძუძუს მასტიტების რისკს. მნიშვნელოვანია ბიოინოვაციები მეცხოველეობაში, რომელიც ეხება პირუტყვის საკვების დანამატს. აღნიშნული სახის ბიოლოგიურად აქტიური საკვები აძლიერებს ცხოველის იმუნურ სისტემას და ასეთი სახის საკვები ცხოველის სამკურნალო-პროფილაქტიკურ საშუალებასაც წარმოადგენს. ბიოლოგიურად აქტიური საკვების მიღებით მცირდება პირუტყვის დაცემის შემთხვევები, იზრდება პირუტყვის წონა, ხოლო სანაშენე ჯოგში მაღლდება შობადობა.

იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ დღეს მსოფლიოში მრავალი ადამიანი შიმშილობს, სოფლის მეურნეობა უახლოესი 50 წლის მანძილზე, გლობალურ დონეზე, რიგი შეზღუდვის პირისპირ აღმოჩნდება, ესენია:

- მოსახლეობის რაოდენობის ზრდა;

- ნიადაგის დეგრადაცია და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულისთვის ახალი მიწების ათვისების ნაკლები შესაძლებლობა;

- სასმელი წყლის მზარდი რეგიონული დეფიციტი;

აღნიშნული პრობლემები კიდევ უფრო ამწვავებს მსოფლიოს მოსახლეობის სასურსათო უზრუნველყოფის საკითხს და დღის წესრიგში აყენებს მსოფლიოში დღეს გავრცელებულ ბიოტექნოლოგიურ მეთოდებზე ორიენტაციის ადების აუცილებლობას.

XX საუკუნის მეორე ნახევარში სხვადასხვა სფეროში მიღწეულმა მნიშვნელოვანმა მეცნიერულმა წარმატებებმა მსოფლიოში, შექმნა წინა პირობა ელემენტარული მექანიზმებით უჯრედების მართვისთვის, რამაც ხელი შეუწყო ბიოტექნოლოგიის განვითარებას.

ბიოტექნოლოგია – ეს არის ბიოლოგიური პროცესებისა და აგენტების სამრეწველო გამოყენება მაღალეფექტური მიკროორგანიზმების ფორმის, უჯრედის კულტურის, მცენარისა და ცხოველის ქსოვილის სასურველი თვისების მიღების საფუძველზე, ეს მეთოდი სასარგებლო პროდუქტების შესაქმნელად ან რაიმე პროცესის საწარმოებლად ორგანიზმის, ორგანიზმის კომპონენტის ან სხვა ბიოლოგიური სისტემის გამოყენებას ითვალისწინებს.

ბიოტექნოლოგია (წარმოსდგება ბერძნულიდან *bios* – სიცოცხლე, *techne* – უნარი, *logos* – მოძღვრება) იმ მეთოდების ერთობლიობაა, რომელთა საშუალებით იღებენ ადამიანისათვის სასარგებლო საჭირო პროდუქტებს (სხვადასხვა წამლებს, ანტიბიოტიკებს, მონოკლონურ ანტისხეულებს და ა. შ.). ამ მიზნის განსახორციელებლად იყენებენ გენეტიკური (უჯრედული და გენური) ინჟინერიის მიღწევებს [1].

გენური ინჟინერია არის მიკროორგანიზმების გენოტიპის ხელოვნური, მიზანმიმართული შეცვლა, კლონირება და ახალ გენეტიკურ გარემოში მათი შეყვანა წინასწარ დასახული თვისებების მქონე კულტურების მისაღებად.

გენური ინჟინერია ინდუსტრიული სოფლის მეურნეობის ახალი მიმართულებაა.

უჯრედული ინჟინერია – ეს არის მეცნიერებასა და სელექციურ პრაქტიკაში არსებული და გამოყენებული მიმართულება, რომელიც სწავლობს სომატური უჯრედების ჰიბრიდიზაციის მეთოდებს, რომლებიც განეკუთვნება სხვადასხვა

სახეობის ქსოვილებისა და მთლიანი ორგანიზმების კლონირების შესაძლებლობებს ცალკეული უჯრედისაგან.

ეს მეთოდი დაკავშირებულია ცალკეული უჯრედის ან ქსოვილის სპეციალურ ხელოვნურ გარემოში კულტივირებასთან.

მნიშვნელოვანია არახელსაყრელ გარემო ფაქტორებისადმი მდგრადი მცენარეების ჯიშების გამოყვანა გენური ინჟინერიის მეთოდით. ერთ-ერთ ასეთს მიეკუთვნება მცენარეების ყინვისადმი ამტანობის უნარის გამომუშავება, რითაც მცენარე გაუძლებს ყინვის კრისტალების მიერ მათი ქსოვილის მექანიკურ დაზიანებას, რომელიც დაბალი ტემპერატურის დროს წარმოიქმნება. გარკვეული მიკროორგანიზმების უჯრედები წარმოქმნის ზედაპირულ ცილას, რომელიც წარმოადგენს ყინულის კრისტალის ფორმირების ჩანასახს. სწორედ ისინი არიან პასუხისმგებელი მცენარის მგრძობიარე ქსოვილის დაზიანებაზე ადრეული წაყინვების დროს.

მეცხოველეობაშიც პერსპექტიულია უჯრედული ინჟინერიის მეთოდები. ამ მიმართულებით დიდი გამოცდილება დაგროვდა ცხოველების სომატიკური უჯრედების კულტივირებაში, *in vitro*; დამუშავებულია დაბალი ტემპერატურის დროს უჯრედის ხანგრძლივი შენახვის გზები, ასევე კულტივირების ოპტიმალური გარემო და რეჟიმი. მნიშვნელოვანია ადრეული ემბრიონის გაყოფის კარგად დამუშავებული მეთოდის გამოყენება.

სოფლის მეურნეობაში მნიშვნელოვანია ცხოველების იდენტური ორეულების (გენეტიკური ასლების) მიღების შესაძლებლობა და ცხოველების სქესის რეგულირების მეთოდების დამუშავება.

ამჟამად მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში გენეტიკური და უჯრედული ინჟინერიის მეთოდების გამოყენებით შექმნილია მავნებლების, დაავადებებისა და ჰერბიციდებისადმი მდგრადი მცენარეების ახალი ჯიშები. დამუშავებულია გავრცელებული დაავადებებისაგან მცენარეების განკურნების მეთოდები და პრეპარატები. ტარდება გამოკვლევები მცენარეული ცილების ამინომჟავური შემადგენლობის გასაუმჯობესებლად. მუშავდება დაავადებებისა და მავნებლებისგან მცენარეთა დაცვის მიკრობიოლოგიური საშუალებები და მცენარეთა ზრდის ახალი რეგულატორები [2].

სოფლის მეურნეობაში პირუტყვის ძირითადი დაავადებების პროფილაქტიკის, დიაგნოსტიკისა და თერაპიისათვის

გამოიყენება გენოინჟინერული შტამები, ვაქცინები და მონოკლონური ანტისხეულები. საჯიშე საქმის განსავითარებლად იყენებენ ზრდის გენოინჟინერულ ჰორმონს, ასევე ტრანსპლანტაციისა და მიკრომანიპულაციის ტექნიკას შინაური ცხოველების ემბრიონებზე. ცხოველების პროდუქტიულობის ასამაღლებლად იყენებენ საკვებ ცილას, რომელიც მიკრობიოლოგიური სინთეზით მიიღება.

გენეტიკური და უჯრედული ინჟინერიის დახმარებით შესაძლებელია მაღალპროდუქტიული ორგანიზმების ახალი ფორმების ხელფენურად შექმნა. აღნიშნული მეთოდები განიხილება როგორც ბიოლოგიური მეცნიერების პრინციპულად ახალი მიმართულება.

ბიოტექნოლოგიური მეთოდებისა და ხერხების გამოყენება პერსპექტიულია, მაგრამ რთულია, რაც განპირობებულია გამოყენებული ობიექტისა და მთლიანად პროცესის სირთულით, რადგან ნებისმიერი ბიოლოგიური ობიექტი – ეს არის დამოუკიდებელი, თვითკმარი სისტემა, რომელშიც რთულია რომელიმე ელემენტის შეცვლა ისე, რომ არ შეიცვალოს დანარჩენები, ამიტომ არ შეიძლება თვითნებურად მათი რეკომბინირებით ორგანიზმს მიეცეს ესა თუ ის სასურველი თვისება.

ბიოტექნოლოგიური მეთოდებით სასურსათო პროდუქციის წარმოების გადიდებასა და ხარისხის გაუმჯობესებასთან დაკავშირებით მსოფლიო საზოგადოების აზრი ორ ნაწილად არის გაყოფილი.

მილიარდელი ბილ გეიტსი, მაღალი მოგების მიღების მიზნით, უკვე აკეთებს მსოფლიოში ცნობილ კონცერნ Monsanto-ს ინვესტირებას, რომელიც დაარსდა 1901 წელს, როგორც ქიმიური კომპანია, ხოლო დღეისათვის ერთ-ერთი დიდი კონცერნია, რომლის სპეციალიზაციას წარმოადგენს მაღალი ტექნოლოგიების გამოყენება სოფლის მეურნეობაში. აღნიშნული კონცერნის ძირითადი პროდუქცია ამჟამად არის გენმოდულიცირებული სიმინდის, სოიოსა და ბამბის თესლი, აგრეთვე მსოფლიოში ყველაზე გაერცელებული ჰერბიციდი „რაუნდა“. ცნობილი მილიარდელი თელის, რომ მცენარის გენეტიკური მოდიფიცირება მსოფლიოს შიმშილისაგან გადაარჩენს [7].

გენმოდულიცირებული ტექნოლოგიების გამოყენებასთან დაკავშირებით პრობლემა ისაა, რომ უცნობია გრძელვადიან პერიოდში გენეტიკურად მოდიფიცირებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე, გარემო

პირობებსა და ბიომრავალფეროვნებაზე. ამასთან, გენმოდიფიცირებული თესლის წარმოებას ამჟამად მსოფლიოში აკონტროლებს შვიდი კომპანია, რაც იწვევს ამ საკითხთან დაკავშირებით ინფორმაციის დეფიციტს და შესაბამისად მომხმარებლის მხრიდან უნდობლობას.

ვფიქრობთ, მეტ-ნაკლებად გასაზიარებელია პორტლენდის უნივერსიტეტის პროფესორის იდა კუბიშვესკის აზრი იმასთან დაკავშირებით, რომ დღეს მსოფლიოში იწარმოება აბსოლუტურად საკმარისი რაოდენობის სურსათი, მაგრამ საკვები პროდუქტების დაახლოებით 30-დან 50%-მდე სხვადასხვა მიზეზის გამო როგორც განვითარებად, ისე განვითარებულ ქვეყნებში ტყუილად იკარგება. ეს დანაკარგი განვითარებად ქვეყნებში დაკავშირებულია ინფრასტრუქტურის განვითარებლობით პროდუქტების შენახვის, ტრანსპორტირებისა და რეალიზაციის, ასევე სამაცივრო დანადგარების უქონლობით. ხოლო განვითარებულ ქვეყნებში პროდუქტების დანაკარგები იზრდება საცალო ვაჭრობის დროს – საზოგადოებრივი კვებისა და ინდივიდუალური მოხმარებისას. ამ ქვეყნების მომხმარებლები მიეჩვენებენ, შეიძინონ პროდუქტები, რომელთა ვიზუალური მხარე ლამაზია, ხოლო მცირედ დაზიანებულ საკვებად ვარგის პროდუქტებს ყრიან.

ინოვაციური ტექნოლოგიების განვითარება და მათი პრაქტიკული რეალიზაცია შესაძლებლობას იძლევა ავამაღლოთ სოფლის მეურნეობის პროდუქციის წარმოება და შრომის ნაყოფიერება, შევამციროთ წარმოების თვითღირებულება და გავაუმჯობესოთ პროდუქციის ხარისხი.

ნაშრომში მოყვანილი მასალის ანალიზის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ სოფლის მეურნეობაში ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენებით მნიშვნელოვნად იზრდება სოფლის მეურნეობის პროდუქციის რაოდენობა და უმჯობესდება მისი ხარისხი.

აღნიშნულ პროცესს ხელს უწყობს: მეცნიერების უახლესი მიღწევებით აღჭურვილი სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკისა და მექანიზაციის საშუალებების, მობილური დანართისა და საინფორმაციო ინფრასტრუქტურის გამოყენება; სოფლის მეურნეობაში ციფრული ტექნოლოგიის დანერგვა და წარმოების მართვის პროგრამული უზრუნველყოფა, ასევე სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის აღჭურვა ნავიგაციური სისტემებით; მარცვლეულის წარმოების გადიდებაში ეფექტური ხერხის – ჯიშობრივი მოზაიკისა და მემცენარეობაში ბიოპესტიციდების

(ბიოსასუქების) გამოყენება, რომელიც მიიღება ეკოლოგიურად სუფთა ბუნებრივი მასალიდან; სოფლის მეურნეობის პროდუქციის გადიდებაში მნიშვნელოვანია ინოვაციური ტექნოლოგიები, რომლებიც ხელს უწყობს სოფლის მეურნეობის პროდუქციის რამდენიმე მოსავლის აღებას წელიწადში, ასევე უნარჩუნო წარმოების, მოსავლის აღებისა და შენახვის ტექნოლოგიები და სხვა.

აღნიშნულის გარდა, მოსახლეობის სასურსათო უზრუნველყოფის საქმეში დიდ როლს თამაშობს ბიოტექნოლოგიური მეთოდების გამოყენებით სოფლის მეურნეობის პროდუქციის წარმოების გადიდება, ამასთან, ბიოტექნოლოგიური მეთოდების გამოყენებასთან დაკავშირებით გასათვალისწინებელია ის პრობლემა, რომ გრძელვადიან პერიოდში უცნობია, თუ როგორი იქნება გენეტიკურად მოდიფიცირებული სოფლის მეურნეობის პროდუქციის გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე, მის ჯანმრთელობასა და გარემო პირობებზე.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. გოგინაძე გ., სამედიცინო ტერმინოლოგიის ქართულ-ინგლისურ-რუსულ-ლათინური განმარტებითი ლექსიკონი /გ. გოგინაძე, ა. გედენიძე, ჯ. ჭუმბურიძე; [რედ.: ნოდარ ჭიჭინაძე, ალექსანდრე ქორელი]. – თბ.: მერიდიანი, 2009. 496 გვ. 20 სმ.– ბიბლიოგრ.: გვ 394-395. – 95 BN: 978-994 1-10-174-8 [MFN: 13b 888];
2. დათუნაშვილი ლ. ბიოტექნოლოგიები – ეკონომიკური უსაფრთხოების ერთ-ერთი ფაქტორი. (ინტერნეტ-კონფერენცია 2018 წ.);
3. „Agritechnica 2017“: www.agritechnica.com.
4. http://xn-80aplem.xn_plai/analytics/Tehnologii-selskom-hoziaictve/
5. <http://www.agrospuniki.ru/index.php/news/184-spasut-linnovacii...>
6. Ушачев И. Г. Внутрихозяйственные экономические отношения в сельско-хозяйственных предприятиях АПК. Экономика и управление. 2004. №5. с. 3-12;
7. Танансева. В. Д. Инновационные технологии в сельском хозяйстве. г. Новочеркасск. 2016.

Lina Datunashvili

THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE
Summary

The work covers the role of agriculture in the world food security. Factors such as plant pests, viruses and weeds, and losses caused by various diseases (Turkish, leukocyte, brucellosis, swine plague, chicken pest and others) are the main factors in the development of food security in the main fields of agriculture - planting and breeding. Necessity to use complex mechanization and automation of the sector is studied (tractors, soil processing machines, combines, equipment for milk and wine production), and is also studied equipping the of mechanisms and technique with navigation systems.

The focus is on investing techniques and mechanisms for use in agriculture. The necessity of using the software as well as the mobile appendix and information infrastructure in the introduction and implementation of digital technology in agriculture is highlighted. The article studies the methods of biotechnology-genetic engineering, cellular engineering, identification of animal identities (genetic copies) and animal sex regulation methods. The role of biotechnology in terms of creating new varieties of sustainable plants against pests, diseases and herbicides is widely analyzed, as well as the possibility of cutting cattle diseases by using geneinuclear strains, vaccines and monoclonal antibodies for diagnostic, therapeutic and prophylactic diseases of cattle in livestock.

The positive results obtained by innovative technologies are underlined connected with the growing of the volume of food production and quality index improvement in agriculture. In addition to the use of biotechnological methods, the theoretical study and practical realization of this problem, as well as integration into other areas of science and the risk assessment issues are offered, which takes place during the human health and environmental conditions when using food production produced by this method.