



## ნიადაგდამცავი თანამედროვე მანქანური ტექნოლოგიები

თავბერიძე ს. ჭ. კილასონია ე. ო. ციბაძე ზ. გ.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
 საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემია

*ანოტაცია:* სოფლის მეურნეობის წარმოების მექანიზაციის განვითარებაში წამყვანი როლი სამანქანო ტექნოლოგიას ეკუთვნის. ნიადაგის დამუშავება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-- მოყვანისა და აღების მთელ ტექნოლოგიურ ციკლში ყველაზე ენერგოტევადი და საპასუხისმგებლო ოპერაციაა და მას ქვეყნის სოფლის მეურნეობის განვითარებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება.. სტატიაში წარმოდგენილია საქართველოსთვის არატრადიციული სამანქანო ტექნოლოგიების გამოყენების მიზანშეწონილობა ეროზიისა თუ სხვა ეკოლოგიურ-ნეგატიური მოვლენების შემცირების კუთხით.

*საკვანძო სიტყვები:* სოფლის მეურნეობა, ნიადაგი, არატრადიციული სამანქანო ტექნოლოგიები

სოფლის მეურნეობა, როგორც წესი უნდა უზრუნველყოფდეს ქვეყნის მოსახლეობის მზარდი მოთხოვნილების დაკმაყოფილებას მაღალხარისხოვანი კვების პროდუქტებით. ხოლო გადამამუშავებელი მრეწველობისას კი შესაბამისი სახის ნედლეულით. ამ რთულ და ქვეყნისათვის სასიცოცხლო ფუნქციის შესრულებაში გადამწყვეტი როლი ეკისრება უნარჩენო (ეკოლოგიურად სუფთა) თანამედროვე მანქანური ტექნოლოგიების რეალიზებისას შესატყვისი სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის ეფექტურ გამოყენებას, რომელიც მეურნეობრიობის მრავალფორმიანობის პირობებში (გლეხური, ფერმერული, კოოპერატიული და სხვა) აგროსაქონელწარმოების ძირითად საშუალებას წარმოადგენს.

სამწუხაროდ, დღეისათვის ჩვენს ქვეყანაში ვერ ხერხდება მოსახლეობის უზრუნველყოფა საკუთარი წარმოების სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციით, რადგან არ შეიმჩნევა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის ზრდა (ზოგჯერ პირიქით-კლებულობს კიდევ), რაც შესაბამისად პროდუქციის რაოდენობის ზრდისა თუ კლების საფუძველია. აღნიშნულის გამო ქვეყნის აგრარული ბაზრები გაჯერებულია დიდი რაოდენობისა და იაფი პროდუქტების მწარმოებელი მეზობელი თუ შორეული ქვეყნებიდან შემოტანილი უხარისხო პროდუქციით.

სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის წარმოების ციკლი არ შემოიფარგლება მხოლოდ ნაკვეთზე ჩასატარებელ სამუშაოთა (ხვნა, თესვა, ..., მოსავლის აღება) ნუსხით. იგი მოიცავს ოპერაციათა ერთობლიობას დაწყებული სამეურნეო წლის წინ ჩატარებული სისტემური ანალიზითა და კომპლექსური მექანიზაციით, გრძელდება კონკრეტული სახის პრო-

დუქციის წარმოებით, გადამუშავება-დაფასოებით, დასაწყობებით და საბითუმო თუ საცალო რეალიზაციითა და ანარჩენების სრულყოფილი უტილიზაციით.

უნარჩენო (ეკოლოგიურად სუფთა) ტექნოლოგია უნდა გამოირიცხავდეს უხვ მოსავალზე ორიენტირებულ ჯიშებზე მანქანური ტექნოლოგიებით მისადაგებული აგროტექნიკით ხარისხის დაქვეითების ხარჯზე მოსავლის გაზრდას.

პროდუქტიულობის ზრდისათვის აუცილებლობას წარმოადგენს ჭარბი ენერგოტევადობა. მზარდი ენერგოდატვირთვა კი აზიანებს და აბინძურებს ნიადაგს, ამცირებს მოსავლიანობას.

აღნიშნული პრობლემების მოგვარებისა და დარგის შემდგომი განვითარებისათვის უმნიშვნელოვანესია სასოფლო-სამეურნეო საწარმოო პროცესების სრულყოფა, განსაკუთრებით ნიადაგის დამუშავების ოპერაციისა, რამეთუ ნიადაგი სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ძირითადი საშუალებაა.

ნიადაგის დამუშავება გულისხმობს მასზე მანქანის სამუშაო ორგანოების ისეთ ზემოქმედებას, რომელიც უზრუნველყოფს მოსაყვანი კულტურების ზრდა-განვითარებისათვის ოპტიმალური პირობების შექმნას. მისი ძირითადი ამოცანაა ნიადაგისათვის გაფხვიერებული, მტკიცე, კომპოვანი, სტრუქტურული სახის მიცემა, რაც მიიღწევა ნიადაგზე მანქანების სამუშაო ორგანოებით ზემოქმედების შედეგად და უზრუნველყოფს მის მაღალ ნაყოფიერებას.

ბოლო პერიოდში მსოფლიოში გამრავალფეროვნდა რესურსდამზოგი ტექნოლოგიები და ტექნიკური საშუალებები, განსაკუთრებით მარცვლეულის წარმოებაში. უნდა აღინიშნოს ის გარემოება, რომ მათგან უმეტესობა ორიენტირებულია მძლავრი და ზემდლავრი ენერგომანქანების, ჰერბიციდებისა თუ პესტიციდების ფართო გამოყენებაზე, რაც უარყოფითად მოქმედებს ნიადაგის სტრუქტურასა და მისი მიკროფლორისა და ფაუნის შენარჩუნებაზე. მნიშვნელოვანია ის გარემოება, რომ მემცენარეობის წარმოების ტრადიციული მოდელების დროს მოგების მნიშვნელოვანი ნაწილი იხარჯება სამრეწველო მიზნებისთვის. ამიტომაც აქტუალურია ნიადაგის დამუშავებისა და თესვის ტექნოლოგიების ექსპერტიზის აუცილებლობა და ფიქრი ტრადიციული ტექნოლოგიების შეცვლისა უფრო რენტაბელური და ეკონომიკურად მომგებიანი ტექნოლოგიებით.

ტრადიციული ტექნოლოგიები (იგი გულისხმობს ხვნასაც) უნდა შეიზღუდოს და პირველ რიგში საწვავის დიდი ხარჯის გამო.

თანამედროვე სოფლის მეურნეობა სულ უფრო ხშირად ითხოვს მძლავრი თვლიანი ტექნიკის - ტრაქტორების, კომბაინების, მისაბმელებისა და სხვა ტექნიკური საშუალებების გამოყენებას, რომლის დროსაც მნიშვნელოვნად იზრდება ნიადაგზე ნეგატიური ზემოქმედების დონე. როგორც ჩატარებული კვლევებით დასტურდება ტრაქტორის ბორბლების (თვლები) ნიადაგზე ზემოქმედება სერიოზულ გავლენას ახდენს მოსავლიანობაზე. მძიმე ტექნიკის თვლები სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების შესრულების დროს დამლუპველად მოქმედებს ნიადაგზე - ტკეპნის და განუზომლად ზრდის ნიადაგის სიმკვრივეს, მინიმუმამდე უზღუდავს მას ტენის შეწოვისა და შენარჩუნების უნარს, რაც საბოლოო ჯამში მოსავლიანობას 30%-ით ამცირებს. ამ პრობლემის აღმოფხვრა შესაძლებელია საბურავების შეწყვილებითა და მათში ჰაერის წნევის 0,8-0,9 კგ/სმ<sup>2</sup> შემცირებით. საბურავების შეწყვილება ტრაქტორს კონსტრუქციის შეუცვლელად აბსოლუტურად ახალ საექსპლუატაციო

თვისებებს ანიჭებს - ანაწილებს ნიადაგზე ტექნიკის სიმძიმეს, 1,5-2-ჯერ ამცირებს ტრაქტორის ცვლილებით მიწის დატკეპვის დონეს და ზრდის აგრეგატის გამავლობას - წვეის ძალას, რაც განსაკუთრებით ეფექტურია ჭარბტენიანობის დროს.

შეწყვილებულთვლიანი სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკით ნიადაგის დამუშავებისას კომბინირებული აგრეგატების, გუთნების, გამაფხვიერებლების, ასევე სასუქებისა და შხამქიმიკატების შემტანი მოწყობილობების ერთდროულად გამოყენებაა შესაძლებელი. შეწყვილებულ საბურავებში ჰაერის წნევის სწორად შერჩევის დროს ტექნიკის საერთო წონადიდ ფართობზე ნაწილდება, რაც ამცირებს ნიადაგზე ბორბლებით დატოვებული ნაკვალევის სიღრმეს, ზრდის პროტექტორების მოჭიდებისა და წვეის ძალას.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის სხვადასხვა ტექნოლოგიები უნდა ავსებდნენ ერთმანეთს მინდვრის აგროეკოლოგიური პირობების ერთიან სისტემაში და აკმაყოფილებდნენ პირობას - შენარჩუნებული და გაუმჯობესებული იქნეს ნიადაგის ნაყოფიერება.

მსოფლიო ეკონომიკური პოლიტიკის გამო თანამედროვე სოფლის მეურნეობა გადადის ახალ ეკონომიკურ მოდელზე - რესურსდამზოგ ტექნოლოგიებზე, რომლის ძირითადი მიზანია: პირდაპირი დანახარჯების (მათ შორის საწვავ-საცხები მასალების მინიმუმსამჯერ) შემცირება, ნიადაგის ეროზიის აცილება, ნიადაგის ნაყოფიერების გეგმაზომიერი გაზრდა, ნიადაგის ტენიანობის შენარჩუნება. ამ სისტემის არსი მდგომარეობს ტრადიციული ტექნოლოგიიდან ნიადაგის ძირითადი და თესვისწინა დამუშავების ამოღებაში, ანუ ოპტიმიზაცია უკეთდება საწარმოო პროცესებს და ისინი ხდებიან მართვადი, პროგნოზირებადი და ეფექტური. რესურსდამზოგი ტექნოლოგიების დროს ამინდისა და კლიმატის გავლენა დაყვანილია მინიმუმამდე, დანახარჯები მოდის მხოლოდ ტექნოლოგიის შესრულებასა და მართვაზე.

რესურსდამზოგი ტექნოლოგიების განხორციელებით მარცვლელი კულტურების მოვლა-მოყვანისათვის ნიადაგის დამუშავების მინიმალური, ხოლო შემდგომ ნულოვან ტექნოლოგიებზე გადასვლა იწყება მოსავლის აღების კომპანიის დროს, როდესაც მცენარეული ნარჩენების დაქუცმაცებული მასა თანაბრად ნაწილდება მინდვრის ზედაპირზე. რის შედეგადაც წარმოიქმნება ნიადაგდამცავი საფარი, რომელიც ეწინააღმდეგება წყლისმიერ თუ ქარისმიერ ეროზიას, სარეველების აღმოცენებას, უზრუნველყოფს ტენის შენარჩუნებას და ააქტიურებს ნიადაგის მიკროფლორას.

ნიადაგის მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგია ფაქტიურად ნიადაგდამცავი ტექნოლოგიის ერთერთი კერძო სახეა, რომელიც თავისი არსით ტექნოლოგიურ ოპერაციათა კომპლექსია, რომელიც უზრუნველყოფს ენერგეტიკული, შრომითი და მატერიალური დანახარჯების, ასევე ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებზე უარყოფითი ზემოქმედების შემცირებას. მისი ძირითადი მიმართულებები შემდეგია: ღრმა დამუშავების ჩანაცვლება მცირე სიღრმეზე დამუშავებით; რიგთაშორისების დამუშავების რიცხვის შემცირება სარეველეების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური მეთოდების გამოყენებით; კომბინირებული მანქანებითა და აგრეგატებით რამდენიმე ოპერაციის ერთ სამუშაო პროცესად შესრულებით.

ლიტარატურულ წყაროებზე დაყრდნობით შეიძლება აღინიშნოს, რომ მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიის გამოყენებისას მარცვლელი კულტურების მოსავლიანობა არ მცირდება ტრადიციულ ტექნოლოგიასთან შედარებით. არის ორჯერ ნაკლები ენერგო-

ტევადი, 11-17 კგ-ით მცირდება ერთ ჰა-ზე საწვავ-საცხები მასალების ხარჯი. აღნიშნული ტექნოლოგიის დიდ ღირსებად შეიძლება ჩაითვალოს ისიც, რომ მატულობს საჰექტარო მოსავლიანობა გვალვიან პერიოდში.

მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიის ხანგრძლივი გამოყენების შემთხვევაში მარცვლოვანი კულტურებისა და კარტოფილისათვის უმჯობესდება ნიადაგის ნაყოფიერება, მისი აგროფიზიკური, აგროქიმიური და ბიოლოგიური მაჩვენებლები. მცირდება ნიადაგის სიმკვრივე და იზრდება ჰუმუსის შედგენილობა 1,71-დან 2,60%-მდე. აღსანიშნავია ისიც, რომ მინიმალური დამუშავების დროს სასუქთან ერთად შეტანილი კვებითი ნივთიერებები თესლბრუნვის დროს ლოკალიზდება ნიადაგის ზედაპირულ ფენებში, რაც ხელს უწყობს სათეს ფენებში მცენარეთა თესლის კვების მაღალ და მცენარის ზრდა-განვითარების კარგ სასტარტო პირობებს. ასევე იზრდება სასუქების გამოყენების ეფექტი 8-10%-ით.

[2]

გამმაგრებული მსოფლიო სასურსათო კრიზისის დასაძლევად აუცილებელია საწვავის ეკონომია, ტექნიკის საამორტიზაციო ხარჯებისა და შრომითი დანახარჯების შემცირება. აღნიშნული და სხვა რესურსების მინიმიზაცია შესაძლებელია მიწათმოქმედების ისეთი დამზოგი სისტემის დანერგვის გზით, როგორცაა ნიადაგის „ნულოვანი“ დამუშავება, რომლის მაღალპროფესიულ დონეზე შესრულებით მიიღწევა:

- ✓ ნიადაგის ნაყოფიერების ფენების შენარჩუნება და აღდგენა;
- ✓ ნიადაგის ეროზიის მინიმიზაცია ან მთლიანი უგულვებელყოფა;
- ✓ კულტურების მოსავლიანობისა და ხარისხის ზრდა;
- ✓ რესურსებისა და შრომითი დანახარჯების შემცირება;
- ✓ ბუნებრივ-კლიმატური პირობებისადმი მოსავლიანობის ნაკლებად დამოკიდებულება.

„ნულოვანი ტექნოლოგია“ (NO-TILL) არის გვალვისა და ნიადაგის დეგრადაციის საწინააღმდეგო ტექნოლოგია, რომელიც ნიადაგის დაუმუშავებლად თესვას გულისხმობს. ამ ტექნოლოგიის პირობებში თესლი და სასუქი სათესი მანქანის მიერ დატოვებულ ვიწრო კვალში ნაწილდება. ნიადაგის დამუშავების „ნულოვან“ დამუშავებას მეორენაირად ქიმიურ ტექნოლოგიას უწოდებენ, რადგან ამ დროს მხოლოდ 25% მუშავდება, სარეველები კი ქიმიურად ნადგურდება. ეს ტექნოლოგია 90%-ით იცავს ნიადაგს წყლისა და ქარის ეროზიისაგან. მისი გამოყენება განსაკუთრებით ეფექტიანია იმ რეგიონებში, სადაც ყოველწლიურად ნიადაგი ერთ ჰა-ზე 20 ტონამდე ორგანულ ნივთიერებებს კარგავს. მშრალ რეგიონებში (NO-TILL) ქარისაგან გამოწვეული ეროზიის შემცირებასთან ერთად მინდორში დატოვებული ნაწვერალის წყალობით ნიადაგს ტენის მარაგსაც უნარჩუნებს, რაც საბოლოოდ მოსავლიანობის გაზრდას და ნაკლებად ნაყოფიერი მიწების რეკულტივირებას აიძულებს. ამ ტექნოლოგიით მიიღწევა ეკოლოგიური კატასტროფის საშიშროების შემცირება და ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლება. ეს სისტემა ხელს უწყობს ნიადაგში მიკროორგანიზმებისა და სხვა ორგანიზმების (ჰაიკელა და სხვა) განვითარებას, რომლებიც ზრდიან ნიადაგში ფორების რაოდენობას და წყალგამტარიანობას, რითაც მნიშვნელოვნად უმჯობესდება მარცვლოვანი კულტურების ზრდის პირობები. ამ ტექნოლოგიის გამოყენების დროს ერთერთ უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს სარეველების მოსპობა. ვინაიდან ზოგიერთი ჰერბიციდი ძალიან ძვირია, ზოგიერთებს კი სარეველები ეგუებიან. ნია-

დაგის ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაუმჯობესების მიზნით გამოიყენება თესლბრუნვის მეთოდები პარკოსანი კულტურების თესვით, რაც აუმჯობესებს ნიადაგში აზოტის შემცველობას, ხოლო ღერძული ფესვები აუმჯობესებენ ნიადაგის წყალგამტარიანობას. ნულოვან ტექნოლოგიაზე გადასვლის წინა პერიოდში მიზანშეწონილია ჩავატაროთ ნიადაგის ღრმა დამუშავება. მაქსიმალური ეფექტურობა მიიღება გარკვეული დროის შემდეგ, ვინაიდან ნიადაგს ჭირდება დრო, რათა აღადგინოს მისი ბუნებრივი მდგომარეობა, გაატაროს წყალი და წარმოქმნას ორგანული ნივთიერებები. მიუხედავად იმისა, რომ (NO-TILL) გავრცელების ერთერთ შემაფერხებელ ფაქტორს წარმოადგენს ის გარემოება, რომ ტექნოლოგია მოითხოვს მძლავრი და ძვირადღირებული მანქანების გამოყენებას. იგი ამართლებს თავის დანიშნულებას ნიადაგის სტრუქტურის შენარჩუნებით, ოპერაციის ნაკლებად შრომატევადობით, ხარისხიანი და გაზრდილი მოსავლით, ერთეული პროდუქციის თვითღირებულების შემცირებით. აღნიშნული ტექნოლოგიები ჩვენი ქვეყნის სოფლის მეურნეობის ხვალინდელი დღეა.

### ლიტერატურა

1. მახარობლიძე რ., იაშვილი თ. სოფლის მეურნეობის წარმოების მექანიზაციის განვითარების თანამედროვე მსოფლიო ტენდენციები. თბილისი. 2000 წ. 199 გვ. ილ.
2. შაფაქიძე ე., ქვარცხავა მ. კლიმატის ცვლილება და ნიადაგის დამუშავების თანამედროვე რესურსდამზოგი ტექნოლოგიები. საერთაშორისო კონფერენცია. თბილისი, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია. 2014 წ. 337-341 გვ.
3. თავბერიძე ს., წიქორიძე მ., ებანოიძე ი. ნიადაგის მინიმალური დამუშავება - მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური რეზერვი. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „მდგრადი ენერჯერტიკა: გამოწვევები და განვითარების პერსპექტივები“. ქუთაისი, აწსუ. 2015 წ. 247-250 გვ.
4. თავბერიძე ს. ჭ., კილასონია ე. ო. ნიადაგის დამუშავების თანამედროვე ტექნოლოგიების ეკოლოგიური ასპექტები. საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენციის „ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები“ მოხსენებათა კრებული. ტომი IV. ქუთაისი. აწსუ. 2015 წ. 56-60 გვ.

## SOIL PROTECTIVE MODERN MACHINE TECHNOLOGIES

**Tavberidze S. Ch., Kilasonia E. O., Tsibadze Z. G.**

*Summary: The leading role in the development of mechanization of agricultural production belongs to machinery technology. Soil processing is the most energetic and responsible operation in the entire technological cycle of care, harvesting and taking of agricultural crops, and it is of great importance to the country's agricultural development. The article describes the use of non-traditional industrial technologies for Georgia to reduce erosion or other ecological-negative events.*