

# მექანიზაცია და ელექტრიფიკაცია Mechanization and Electrification

## ხორბლისათვის ნიადაგის ინტენსიური და მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიების შედარებითი ეკონომიკური ანალიზი

ოთარ ქარჩავა-ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი,  
მამუკა ბენაშვილი-ტექნიკის აკადემიური დოქტორი,  
შოთა ცუკომვილი-მაგისტრანტი.

საკვანძო სიტყვები: მინტილი, ნოუტილი, ტექნოლოგია, ეკონომიკა.

### რეზიუმე:

ნაშრომში დასაბუთებულია ხორბლის წარმოების მინიმალური ტექნოლოგიის (Mini-Till) ძირითადი პრიორიტეტები ინტენსიურ ტექნოლოგიასთან შედარებით მათი ეკონომიკური ანალიზის საფუძველზე, რამოდენიმე რეგიონში ჩატარებული ქრონომეტრაჟული დაკვირვებების მონაცემების მიხედვით. დედო–ლისწყაროს, მარნეულის და ახალქალაქის რეგიონებში სადემონსტრაციო ნაკვეთებზე გავრცელებული იქნა ხორბლისათვის ნიადაგის როგორც მინიმალური ასევე ინტენსიური დამუშავების ტექნოლოგიები, შედეგ–ნილი იქნა მათი ტექნოლოგიური ადაპტერები, გაანგარიშებულია ორივე ტექნოლოგიით ხორბლის წარმოებისას ენერგეტიკული და ფულადი სახსრების საწარმოო დანახარჯები, ჩატარებულია მათი შედა–რებითი ეკონომიკური ანალიზი. მიღებული შედეგები აჩვენებს, რომ მოსავლიანობა მნიშვნელოვნად არ იცვლება. ამასთან, საგრძნობლად მცირდება ხვედრითი ენერგეტიკული და საწარმოო დანახარჯები, ვეგეტაციის პერიოდი, ტრაქტორების მიერ ნიადაგის დატკეპნა და ეროზიული მოვლენები.

საქართველოში ტრადიციად მიღებული ნიადაგის „ტოტალური“ ხვნა (კონვენციური მიწათმოქმედება) უარყოფითად მოქმედებს ნიადაგის ნაყოფიერებაზე, რადგან სახნავი ფენის ხშირი გადაბრუნება და გაფხვიერება იწვევს მის დეგრადაციას, ჰუმუსის მინერალიზაციას, ხოლო ფერდობის პირობებში ეროზიული პროცესების განვითარებას. აღნიშნული პრობლემის გადაწყვეტის ერთ-ერთგზას წარმოადგენს ისეთი ტექნოლოგიების დამუშავება, რომლებიც იძლევა საშუალებას მოვახდინოთ ნიადაგის დაკარგული ნაყოფიერების აღდგენა, ამავდროულად გა–ზარდოთ მოსავლიანობა და შევამციროთ ენერგოდანახარჯები წარმოებული პროდუქციის ერთე–ულზე.

ამჟამად, განვითარებული სოფლის მეურნეობის ქვეყნებში გამოიყენება ტექნოლოგიები, რომლებმაც უნდა უზრუნველყონ არა მარტო ქარისმიერი და წყლისმიერი ეროზიების შემცირება, არამედ მიწის ეფექტური გამოყენება, ნიადაგის ნაყოფიერების აღდგენა და ამაღლება, მისი დაბინძურების ლიკვიდაცია და საერთოდ დარღვეული ეკოლოგიური წონასწორობის აღდგენა.

ასეთი ტექნოლოგიის ერთ-ერთ კერძო სახეს წარმოადგენს ნიადაგის მინიმალური დამუშავე–ბის ტექნოლოგია (Mini-till). იგი ითვალისწინებს: ღრმა ძირითადი დამუშავების შეცვლას მცირე სიღრმეებზე დამუშავებით; სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური მეთოდების გამო–ყენებით ძირითადი, თესვისწინა, რიგთაშორისების დამუშავების რიცხვის შემცირებას; კომბი–ნირებული აგრეგატების გამოყენების გზით რამდენიმე ტექნოლოგიური ოპერაციის შეერთებას;

საანეულო მინდვრების მექანიკური დამუშავების შეცვლას ქიმიური დამუშავებით; მინდვრის მხოლოდ იმ ნაწილის დამუშავებას, სადაც ხდება ჩათესვა.

ასეთმა ტექნოლოგიებმა გლობალური მნიშვნელობა სწორედ მისი ეკოლოგიური და ეკონომიკური მაღალეფექტურობის გამო შეიძინა. მათი გამოყენების შედეგად მნიშვნელოვნად მცირდება ნიადაგის ეროზია, უმჯობესდება ნიადაგში მიკრობიოლოგიური პროცესები ვინაი–

დან მისი ზედა 0-10 სმ ფენა წარმოადგენს ყველაზე აქტიურ ცოცხალ ფენას, სადაც ინტენსიურად მიმდინარეობს მიკროორგანიზმების, ბაქტერიების, სოკოების და სხვათა გამრავლება და ცხოველმყოფელობა, რომლებიც იქვევან ნიადაგის ორგანული და მინერალური ნივთიერებების მინერალიზაციის შემცირებას და ნიადაგში აზოტის, ფოსფორის, გოგირდის, კალიუმის და სხვა იონების წარმოქმნას. ამასთან ერთად ნიადაგში თავისუფლად მცხოვრები ბაქტერიები ახდენენ ატმოსფეროს მოლეკულური აზოტის ფიქსაციას და ამ ელემენტით ნიადაგის გამდიდრებას. რის შედეგადაც მაღლდება ნიადაგის ნაყოფიერება, იზრდება მოსავლიანობა, მცირდება მოსავლის მიღებაზე გაწეული საწარმოო ხარჯები, რითაც იზრდება რენტაბელობა.

ნიადაგის მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიის (Mini-till) განხორციელებისთვის თავთავიანი მარცვლეულის წარმოების სამ ძირითად რეგიონში: კახეთში, დედოფლისწყაროს ტერიტორიაზე ზურაბ თეთვაძის კუთვნილი ნაკვეთებიდან გამოყოფილი იქნა სადემონსტრაციოდ 2 ჰა მინი-მალური დამუშავების ტექნოლოგიის, ხოლო 2 ჰა ინტენსიური ტექნოლოგიის განხორციელებისთვის; ქვემო ქართლში, მარნეულის ტერიტორიაზე შპს „ლომთაგორას“ კუთვნილი ნაკვეთებიდან- 1 ჰა მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიის, ხოლო 3 ჰა ინტენსიური ტექნოლოგიის განხორციელებისთვის; სამცხე-ჯავახეთში, ახალქალაქის ტერიტორიაზე- სეროიჭა ეზოიანის კუთვნილი ნაკვეთებიდან 1 ჰა მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიის, ხოლო 1 ჰა ინტენსიური ტექნოლოგიის განხორციელებისთვის; აღნიშნულ სადემონსტრაციო ნაკვეთებისთვის ჩატარდა აგროქიმიური ანალიზი, მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიისთვის განკუთვნილ ნაკვეთებს ჩატარდათ ჩიზელირება (ღრმად დამუშავება ბელტის გადაუბრუნებლად), ხოლო ინტენსიური ტექნოლოგიისთვის გათვალისწინებულ ნაკვეთებზე ღრმად ხვნა და ანეულად დატოვება. შემდეგ, შესაბამის სადემონსტრაციო ნაკვეთებზე ჩატარდა ტექნოლოგიის სახის მიხედვით გათვალისწინებული ტექნოლოგიური ოპერაციები.

ნიადაგის მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიით გათვალისწინებული ოპერაციების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილ 1-ში

ხორბლის მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიით მოყვანის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 1

ნიადაგის მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიისთვის მოსამზადებელი სამუშაოები								
ტექნოლოგიური ოპერაციები		ვადები	ფულადი სახსრების დანახარჯები ლარი/ჰა					
			ი/მ,ზ. თეთვაძე		შპს „ლომთაგორა		ი/მ ს. ეზოიანი	
			ლ/ჰა	მჯ/ჰა	ლ/ჰა	მჯ/ჰა	ლ/ჰა	მჯ/ჰა
1	ნაკვეთის ფრეზირება მოსწორებით და მასთან ერთად მინიმალური დამუშავების სათესით თესვა, კომბინირებული სასუქების შეტანა და ფარცხვა	სექტემბერი	583	825	489	796	570	832
2	შესხურება თოვლისებური ობის წინააღმდეგ	ნოემბერი-დეკემბერი	90	60	95	64	95	62
3	ჰერბიციდების შეტანა	ბარტყბის ფაზაში	120	72	120	68	120	70
4	შესხურება მარცვლოვანთა ჟანგის, ნაცრის და სხვ. წინააღმდეგ		95	65	90	63	90	66
5	შესხურება მავნებლების წინააღმდეგ	ვვებტაციის პერიოდში	95	67	90	69	90	65

6	ჩაწოლის საწინააღმდეგო საშუალებებით შესხურება	აღერები ს ფასაში	110	66	115	66	115	67
7	აზოტოვანი სასუქების შეტანა	ყვავილო ბის ფაზაში	117	86	117	88	117	90
8	მოსავლის აღება კომბაინით	ივლისი	100	242	100	240	120	238
	ჯამი		1310	1483	1216	1454	1317	1490
			ნამჯის მულჩად ქცევა		ნამჯის აღება ბარდანებად		ნამჯის მულჩად ქცევა	
			ნულოვან ტექნოლოგი აზე გადასვლა შესაძლებელია		ნულოვან ტექნოლოგი აზე გადასვლა არ შეიძლება		ნულოვან ტექნოლოგი აზე გადასვლა შესაძლებელია	

ხორბლის ინტენსიური ტექნოლოგიით გათვალისწინებული ოპერაციების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილ 2-ში

ხორბლის ინტენსიური ტექნოლოგიით მოყვანის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები ცხრილი 2

ხორბალი	ტრაქტორის სიმძლავრე ცქ	ტექნოლოგიური მანქანა	ხვედრითი-საწარმოო დანახარჯები ლარი/ჰა (ზ.თეთვადე)	ხვედრითი საწარმოო დანახარჯები ლარი/ჰა (ლომთავორა)	ხვედრითი საწარმოო დანახარჯები ლარი/ჰა (ს. ეზოიანი)
1 დადისკვა ორი მიმართულებით 8-10 სმ სიღრმეზე	100	დისკოებიანი ფარცხი	102	114	106
2 მინერალური სასუქის შეტანა 40-60 კგ/ჰა კალიუმი; 40-60 კგ/ჰა ფოსფორი	50	მინერალური სას. შემტანი	197	190	202
3 ხვნა 20-22 სმ სიღრმეზე ბელტის გადაბრუნებით	150	5კორპუსიანი გუთანი	110	120	100
4 კულტივაცია ფარცხით 6-8 სმსიღრმეზე	100	კულტივატორი + კბილებიანი ფარცხი	52	60	47
5 თესვისწინა დაფარცხვადა მოსწორება	50	კბილებიანი ფარცხი+ მომშანდა კებელი	40	45	35
6 თესვა აზოტოვანი სასუქების შეტანით (60-90 კგ/ჰა)	100	კომბინირებული მარცვლეულის სათესი	448	392	433

7	შესხურება თოვლისებური ობის წინააღმდეგ	50	შემსხურე ბელი	95	102	93
8	ნიდაგის დაფარც-ხვა 3-4 ფოთლის-ფაზაში	50	კბილებია ნი ფარცხი	25	24	24
9	ჰერბიციდების შეტანა ბარტყობის ფაზაში	50	შემსხურე ბელი	120	112	124
10	შესხურება მარცვ- ლოვანთა ჟანგის, ნაცრის და სხვ. წინააღ.	50	შემსხურე ბელი	90	87	95
11	შესხურება მავნე- ბლების წინააღმდეგ ვეგეტაციის-პერიოდში	50	შემსხურე ბელი	110	112	110
12	ჩაწოლის-საწინაა- ღმდეგო საშუალებე- ბით შესხურება	50	შემსხურე ბელი	115	120	120
13	აზოტოვანი სასუქე- ბის შეტანა ყვავი- ლობის ფაზაში	50	სასუქები სშემტანი	110	102	100
14	მოსავლის აღება	177	კომბაინი	100	100	100
	<b>ჯამი</b>			<b>1714</b>	<b>1680</b>	<b>1689</b>

ხორბლის ინტენსიური და მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიით მოყვანის შედარებითი ეკონომიკური მახასითებლები მოცემულია 3 ცხრილში

ხორბლის ინტენსიური და მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიით მოყვანის შედარებითი ეკონომიკური მახასითებლები

ცხრილი 3

	მაჩვენებლების დასახელება	ი/მ ზ. თეთვადე	შპს „ლომთაგორა“	ი/მ ს.ეზოიანი
1	2	3	4	5
1	1 ჰა-ზე პროდუქციის მოყვანაზე დახარჯული თანხა ინტენსიური ტექნოლოგიით, ლარი/ჰა	1714	1680	1689
2	1 ჰა-ზე პროდუქციის მოყვანაზე დახარჯული თანხა მინიმალური ტექნოლოგიით, ლარი/ჰა	1310	1216	1390
3	1 ჰა-ზე პროდუქციის მოყვანაზე დახარჯული ენერგია ინტენსიური ტექნოლოგიით მჯ/ჰა	1772	1787	1755
4	1 ჰა-ზე პროდუქციის მოყვანაზე დახარჯული ენერგია მინიმალური ტექნოლოგიით მჯ/ჰა	1583	1524	1490
5	მოსავლიანობა ინტენსიური ტექნოლოგიით	5,0	4,9	5,0
6	მოსავლიანობა მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიით	4,9	4,7	5,0
7	შემოსავლები 1 ჰა ფართობზე ინტენსიური ტექნოლოგიით ლარი/ჰა	2250	2205	2250
8	შემოსავლები 1 ჰა ფართობზე მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიით ლარი/ჰა	2205	2115	2250
9	ამონაგები 1 ჰა ფართობზე, ინტენსიური ტექნოლოგიით, ლარი/ჰა	536	525	561

10	ამონაგები 1 ჰა ფართობზე, მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიით, ლარი/ჰა	895	899	860
11	ეკონომიკური ეფექტი ნიადაგის მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიის გამოყენების შემთხვევაში ინტენსიურ ტექნოლოგიასთან შედარებით 1 ჰა-ზე ლარი/ჰა	359	464	299
12	დახარჯული ენერჯის ეკონომია 1 ჰა-ზე მჯ/ჰა	189	263	265
13	ვეგეტაციური ვადის წინსწრება დღეებში	25	27	20
14	ტრაქტორის გავლის რაოდენობა ინტენსიური ტექნოლოგიის გამოყენებისას	14	14	14
15	ტრაქტორის გავლის რაოდენობა მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიის გამოყენებისას	8	8	8
16	ერთი ცალი მინიმალური დამუშავების სათვის გამოყენებით მიღებული წლიური ეკონომიკური ეფექტი, საშუალოდ ლარებში, როცა სათვის წლიური დატვირთვა შეადგენს 200 საათს.	36800 ლარი/წელი		
17	სათესის ყიდვისთვის კაპიტალდაბანდების ამოგების ვადა, წელი.(როცა ევროპული წარმოების მინიტილის 1 ცალი სათვის ღირებულება არის 48300 ლარი)	1.31 წელი		

როგორ ჩატარებული კვლევის შედეგებიდან ჩანს, გარე საწარმოო პირობების გათვალისწინებით ხორბლის წარმოების მინიმალურ ტექნოლოგიას ინტენსიურ ტექნოლოგიასთან შედარებით გააჩნია შემდეგი უპირატესობები:

- 25-30 %-ით მცირდება ხვედრითი ფულადი საწარმოო დანახარჯები;
- 15-20 %-ით მცირდება ხვედრითი ენერგეტიკული დანახარჯები;
- დაახლოებით ერთნაირი მოსავალი მიიღება ორთავე ტექნოლოგიის გამოყენების შემთხვევაში;
- ეკონომიკური ეფექტი ერთ ჰექტარზე მინიმალური დამუშავების შემთხვევაში საშუალოდ იზრდება 374 ლარით, ინტენსიური ტექნოლოგიის გამოყენებასთან შედარებით;
- ვეგეტაციის ვადის წინსწრება მინიმალური ტექნოლოგიის გამოყენების შემთხვევაში ინტენსიურ ტექნოლოგიასთან შედარებით შეადგენს საშუალოდ 24 დღეს, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სამთო პირობებში, ვინაიდან იქ ვეგეტაციის პერიოდი საგრძნობლად მცირეა;
- ტრაქტორების გავლების რაოდენობა მინიმალური ტექნოლოგიის გამოყენებისას 6 გავლით ნაკლებია ინტენსიური ტექნოლოგიის გამოყენებასთან შედარებით, რაც ნიშნავს, რომ ნიადაგის დატკეპნა საგრძნობლად მცირდება;
- ვინაიდან თესვა წარმოებს ნიადაგის ფრეზირებასთან ერთად საგრძნობლად მცირდება ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის დაკარგვა წყლისმიერი და ქარისმიერ ეროზიული მოვლენების მიზეზით;
- დამატებითი კაპიტალდაბანდების ამოგების ვადა მინიმალური დამუშავების ევროპული სათვის შემენაზე, როცა სათვის წლიური დატვირთვა ნორმატიულია, ე.ი. 200 საათის ფარგლებშია, შეადგენს 1,3-1,5 წელს.

## ლიტერატურა

1. . . . . , 1978.
2. ქარჩავა ო. და სხვ. მემცენარეობის პროდუქციის წარმოების მაღალი სამანქანო ტექნოლოგიების ეფექტურობის დასაბუთება კარტოვილის წარმოების მაგალითზე. ჟ. აგრარულ-ეკონომიკური მეცნიერება და ტექნოლოგიები Nტ. 3 თბილისი 2009
3. ქარჩავა ო. მემცენარეობის პროდუქციის წარმოების ანტეროზიული სამანქანო ტექნოლოგიების ეკონომიკური და ენერგეტიკული შეფასება. გამომც. "თობალისი" მსოფლიო ბანკის პროექტ CGS-04-11-ის დაფინანსებით. 2005.

## **Comparative economic analysis of wheat production by minimum tillage and intensive technologies**

**Otar Karchava**—Doctor of technical science, Professor,  
**Mamuka BenaShvili**—Academical Doctor of technology,  
**Shota Tsukoshvili**—ph.D.student.

**Key words:** Mini-Till, No-Till, Technology, Economic.

### **Abstract**

The article establishes the basic priorities for minimum tillage wheat production compared intensively technologies on the basis of economic analysis conducted by the chronometry of observations in different regions wheat production. In Dedoplistskaro, Marneuli and Akhalkalaki districts selected demonstration plots in these areas raspostranen technology minimum tillage and intensively technologies. Comparative economic analysis of the production process adapters' wheat for minimum tillage have been drawn up and intensively technology, calculated the energy and production costs for the production of grain and manufactured.

The results show that the yield is not significantly changed. Specific energy and maintenance costs are significantly reduced, also reduced the period of vegetation, compaction and erosion.