

მევენახეობაში გამოყენებული ინოვაციური სამანქანო ტექნოლოგიების ბიოენერგეტიკული შეფასება

¹ოთარ ქარჩავა, ²შოთა ცუკოშვილი

¹სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი, თბილისი, საქართველო,

²საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, საქართველო, თბილისი

o.karchava@agruni.edu.ge, sh.tsuloshvili@gmail.com

რეზიუმე

მემცენარეობის პროდუქციის წარმოების ბიოენერგეტიკული შეფასებისთვის შექმნილი ენერგეტიკული ექვივალენტების არსებული ბაზა არ შეიცავდა ვენახში ჩატარებული მექანიზებული ტექნოლოგიური ოპერაციების ენერგეტიკულ ექვივალენტებს. აღნიშნული კოეფიციენტების დადგენისთვის ჩატარებული იქნა ქრონომეტრაჟული დაკვირვებები ფირმა Aric-ის კუთვნილ მემცენარეობის მიმართულების მეურნეობაში საგარეჯოს რაიონის სოფელ იორმუდანლოს ტერიტორიაზე, სადაც გაშენებულია ვენახი, რომელიც უკვე მოსავალს იძლევა და ამჟამად მიმდინარეობს ვენახის გაშენება. აღნიშნულ ფართობებზე არსებულ სატრაქტორო სამუშაოების ტექნიკურ და ეკონომიკურ მაჩვენებლებზე ჩატარებული იქნა ქრონომეტრაჟული დაკვირვებები და აღებული იქნა საწყისი ინფორმაცია, რომლის ალბათურ-სტატისტიკური ანალიზის საფუძველზე განსაზღვრული იქნა მობილური ტექნოლოგიური აგრეგატების მუშაობისას ფაქტიური საათური წარმადობის და საწვავის ხარჯის საშუალო მნიშვნელობები, ვარიაციის, ასიმეტრიის და ექსცესის კოეფიციენტები. მიღებული მონაცემების და სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის ლითონშემცველობის არსებული ბაზის საფუძველზე განსაზღვრული იქნა მევენახეობაში გამოყენებული ძირითადი მექანიზებული ტექნოლოგიური პროცესების ენერგეტიკული ექვივალენტები პრაქტიკული გამოყენებისთვის დასაშვები სიზუსტით, რითაც მოხდა მემცენარეობის პროდუქციის წარმოების ბიოენერგეტიკული შეფასების არსებული ბაზის სრულყოფა მევენახეობის მექანიზაციის მიმართულებით.

ამჟამად საქართველოში ინტენსიურად მიმდინარეობს ვენახების და ხილის ბაღების გაშენება. გაშენების პროცესი ხასიათდება მაღალი შრომატევადობით, ამიტომ აუცილებელი ხდება სამანქანო ტექნოლოგიის გამოყენება. სამრეწველო ვენახების უმრავლესობა შპალერზეა გაშენებული და მოწყობილია სტანდარტული სქემით. ბოძებს შორის მანძილი და ბოძების ნიადაგში ჩასმის ტექნოლოგია დამოკიდებულია ნიადაგის რელიეფურ და აგროტექნიკურ პარამეტრებზე. ვენახში შპალერის მოწყობა დაკავშირებულია შემდეგი ოპერაციების შესრულებასთან: ღუზების დაყენება, ჩამარხვა ნიადაგში, კიდურა საღუზე ბოძების დაყენება, შუალედური საყრდენის ბოძების დაყენება, ბოძებზე მავთულის გაბმა.

კიდურა და შუალედური ბოძების ჩასმა ხდება სპეციალური მოწყობილობით, რომელიც მონტაჟდება ტრაქტორზე და იყენებს ტრაქტორის ჰიდროამძრავის ენერგიას. ბოძების ჩასმა შეიძლება მოხდეს უშუალოდ ნიადაგში ან ჩასმამდე მოხდეს ნიადაგის წინასწარ გაზურღვა და ბოძის ჩასასმელი ორმოს მომზადება. შპალერის მავთულების დაჭიმვა ხდება ხელის ჯალამბარის ან სხვა მექანიზმის საშუალებით.

ორმოსათხრელი-ბოძების დამსობი აგრეგატის დანიშნულებასა საყრდენი ბოძების დასობა პალმეტური ბაღებისა და ვენახის გასაშენებელი შპალერის მოსაწყობად. არსებულ შპალერებში სარემონტო სამუშაოების ჩატარებისას დაზიანებული ბოძების შეცვლა,

აგრეთვე ბალ-ვენახების შემოსაღობად ბომბების ჩასმა როგორც თავისუფალ, ისე არხისპირა და ფერდობის მიმდებარე ადგილებში.

კომპლექტაციის მიხედვით ორმოსათხრელი აგრეგატი ტრაქტორის მიმართ შეიძლება შესრულებული იყოს წინა, უკანა, ან გვერდითი დაკიდებით. ძირითადად გავრცელებულია ორმოს მთხრელი აგრეგატის ტრაქტორის მიმართ უკანა დაკიდება.

გარდა აღნიშნულისა ამჟამად ბალ-ვენახებში შპალერის მოსაწყობად და სარემონტოდ გამოიყენება ვენახის სარემონტო მანქანები, რომელთა მწარმოებლობა საკმაოდ დიდ დიაპაზონში იცვლება, უნივერსალური ორმოსათხრელი მანქანები, რომელთაც ცვლადი დიამეტრის მქონე ბურღები უყენდება, ჰიდროამძრავიანი ბურღები, ერთ რიგიანი და ორ რიგიანი ბომბების დამსობი მოწყობილობები, შტამპისძირა ბომბების დამსობი მოწყობილობები. ასევე ვენახში მექანიზებული წესით ტარდება შემდეგი სახის ტექნოლოგიური ოპერაციები: რიგთაშორისების და მათი დამცავი ზოლების დამუშავება, მულჩირება, ცის გახსნა, სასუქების, შხამქიმიკატების და ჰერბიციდების შეტანა და სხვა.

უკანასკნელ პერიოდში სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკაზე, საწვავ-საზეთი მასალებზე, სასუქებზე, შხამქიმიკატებზე და სხვა სახის აგრომასალებზე ფასების დიდ საზღვრებში მერყეობამ დოლარის კურსის ცვლილებასთან დაკავშირებით, საგრძნობლად გაართულა მემცენარეობის პროდუქციის წარმოების ისეთი ობიექტური ეკონომიკური შეფასება, რომელიც პრაქტიკისთვის გამოსადეგი იქნებოდა. სწორედ ასეთი ინფლაციის პირობებში, როდესაც რაღაც პერიოდში მიღებული ეკონომიკური შედეგი გამოუსადეგარი გახდა იმავე სამეურნეო წლის სხვა პერიოდებისთვის, უფრო ეფექტური და პრაქტიკისთვის უფრო მისაღები გამოდგა მემცენარეობის პროდუქციის წარმოების ბიოენერგეტიკული შეფასება (1), რომელიც ითვალისწინებს წარმოების საშუალებების, საწვავ-საზეთი მასალების, და აგრომასალების წარმოებაზე, ასევე შრომითი რესურსების ენერგეტიკულ დანახარჯებს მეგაჯოულებში გამოსახულს და არ არის დამოკიდებული ინფლაციურ პროცესებზე და შესაბამისად მათი სიზუსტის ხარისხი მნიშვნელოვნად მაღალია ეკონომიკურ კრიტერიუმებთან შედარებით.

იმისათვის, რომ ჩაგვეტარებინა ვაზის გაშენებისას და სრულასაკოვან ვენახში ჩატარებული მექანიზებული ოპერაციების ენერგეტიკული შეფასება, ჩატარებული იქნა ქრონომეტრაჟული დაკვირვებები მრავალდარგოვანი ფირმა Aric-ის კუთვნილ მეურნეობაში საგარეჯოს რაიონის სოფელ იორმუდანლოს ტერიტორიაზე, სადაც გაშენებულია 64 ჰექტარზე ვენახი, რომელიც უკვე მოსავალს იძლევა და მიმდინარეობს ამჟამად 175 ჰექტარ ფართობზე გაშენება დამატებით. აღებული იქნა საწყისი მონაცემები ყველა იმ ძირითადი მექანიზებული ტექნოლოგიური პროცესების შესრულებისას, რომლებიც ვენახის გაშენებისას სრულდება. საწყისი ინფორმაციის ალბათურ-სტატისტიკური ანალიზის საფუძველზე განსაზღვრული იქნა მობილური ტექნოლოგიური აგრეგატების მუშაობისას ფაქტიური საათური წარმადობის და საწვავის ხარჯის საშუალო მნიშვნელობები, ვარიაციის ასიმეტრიის და ექსცესის კოეფიციენტები / 2, 3 /. მიღებული მონაცემები საშუალებას იძლევა, განსაზღვრული იქნას მევენახეობაში გამოყენებული ძირითადი მექანიზებული ტექნოლოგიური პროცესების ენერგეტიკული ექვივალენტები პრაქტიკული გამოყენებისთვის დასაშვები სიზუსტით. მემცენარეობის პროდუქციის ენერგოტევდობაში იგულისხმება მისი ერთეულის წარმოებაზე ენერგიის დანახარჯები ყველა იმ კომპონენტის მიხედვით, რომელსაც მოიცავენ მექანიზებული ტექნოლოგიური ოპერაციები. აღნიშნული დანახარჯის ანგარიშისათვის აუცილებელია ენერგოდანახარჯების ანგარიში ფართობის ერთეულზე ტექნოლოგიური პროცესების შესრულებაზე, რომელიც განისაზღვრება გამოსახულებით:

$$E_{სკ} = \frac{E_{სო}}{W_{სო}} = \frac{E_{ამ.სო} + E_{სხმ.სო} + E_{შა.სო}}{W_{სო}} =$$

$$= \frac{1}{W_{\text{სთ}}} \left(\frac{M_{\text{ტრ}} e_{\text{ტრ}}}{T_{\text{ტრ}}} + \frac{M_{\text{მან}} e_{\text{მან}}}{T_{\text{მან}}} + \frac{N_{\text{მრ}} k_{\text{მრ}} g_{\text{ინდ}} e_{\text{საწ}}}{\gamma} + f_{\text{ოპ}} \right)$$

სადაც $E_{\text{სთ}}$ არის მოცემული ტექნოლოგიური აგრეგატის მიერ ერთი საათის განმავლობაში დახარჯული სრული ენერგია მეგაჯოულებში (მჯ/სთ);

$E_{\text{აშ. სთ}}$ - მოცემული ტექნოლოგიური აგრეგატის მიერ ერთი საათის განმავლობაში დახარჯული ენერგია მეგაჯოულებში ტექნოლოგიური აგრეგატის შექმნაზე და ამორტიზაციაზე (ტექნიკური მომსახურება, რემონტი, აღდგენა) (მჯ/სთ);

$E_{\text{სსმ. სთ}}$ - მოცემული ტექნოლოგიური აგრეგატის საწვავ-საზეთ მასალების მიერ ერთი საათის განმავლობაში დახარჯული ენერგია მეგაჯოულებში (მჯ/სთ);

$E_{\text{მრ. სთ}}$ - მოცემული ტექნოლოგიური აგრეგატის ოპერატორის მიერ ერთი საათის განმავლობაში დახარჯული ენერგია მეგაჯოულებში (მჯ/სთ);

$M_{\text{ტრ}}$ და $M_{\text{მ}}$ შესაბამისად არის ტრაქტორის და ტექნოლოგიური მანქანების მასები კგ;

$n_{\text{მ}}$ - მანქანათა რაოდენობა ტექნოლოგიურ აგრეგატში;

$T_{\text{მორ. ტრ}}$ და $T_{\text{მორ. მან}}$ - მანქანის დატვირთვა მორალური ცვეთის ვადაში სთ;

$G_{\text{მ}}$ - ტრაქტორის ნომინალური საათური საწვავის ხარჯი კგ/სთ;

$K_{\text{მრ}}$ - მრავის საშუალო დატვირთვის ხარისხი;

γ - საწვავის კუთრი წონა გ/სმ³;

$W_{\text{სთ}}$ - აგრეგატის საათური მწარმოებლობა ჰა/სთ, (ტ.კმ/სთ, ტ/სთ, მ³/სთ);

$U_{\text{მას}}$ - აგრომასალების (სასუქების, სათესი მასალების, შხამქიმიკატების და ა.შ. შეტანის ნორმა ტ/ჰა);

$e_{\text{ტრ}}$ და $e_{\text{მ}}$ - შესაბამისად 1 კგ ტრაქტორის და ტექნოლოგიური მანქანის მასის ენერგოტევადობა მჯ/კგ;

$e_{\text{მრ}}$ - შრომის დანახარჯები ენერგეტიკულ ერთეულებში მჯ/კაც.სთ;

$e_{\text{საწ}}$ - 1 ლ საწვავის ენერგოტევადობა მჯ/ლ;

$e_{\text{მას}}$ - აგრომასალების (სასუქების, შხამქიმიკატების და ა.შ. ენერგოტევადობა) მჯ/კგ.

ფირმა ARIC-ში აღებული მონაცემების ალბათურ-სტატისტიკური ანალიზის შედეგების და ზემოთ მოცემული მეთოდიკის გამოყენებით დადგენილი იქნა ვენახის გაშენებისას გამოყენებული რამოდენიმე მექანიზებული ტექნოლოგიური ოპერაციის ენერგეტიკული ექვივალენტების რიცხოვრივი მნიშვნელობები ერთ ჰექტარზე გადაანგარიშებით, რომლებიც მოცემულია 1 ცხრილის მე-8 სვეტში.

მექანიზებული ტექნოლოგიური პროცესების ტექნიკურ-ეკონომიკური და ენერგეტიკული მაჩვენებლები ვენახის გაშენებისა და მოვლისთვის

ცხრილი 1.

№	სამუშაოს დასახელება	ტრაქტორის საჭირო სიმძლავრე, ცვ.	ტექნოლოგიური მანქანა	წარმადობა ჰა/სთ	საწვავის ხარჯი ლიტ/ჰა	შრომის ხარჯი კაც/სთ/ჰა	ენერგეტიკული დანახარჯები მჯ/ჰა	საექსპლუატაციო დანახარჯები, ლარი/ჰა
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ნაკვეთის ზედაპირული ქვებისგან გაწმენდა	115	ზედაპირული ქვების ამკრეფი მანქანა	0,59	28,5	1,7	356,6	96,9
2	ნაკვეთის სიღრმისეული ქვებისგან გაწმენდა	156	ნიადაგიდან ქვების ამომკრეფი მანქანა	0,49	46,4	2,04	550	149,5
3	ნაკვეთის ჯაგებისგან გაწმენდა	115	ტყეზუქნარისგან გამწმენდი მანქანა	0,64	26,3	1,57	329,2	89,5
4	ნაკვეთის რელიეფის გასწორება ტრაქტორის დანიით	115	ტრაქტორის ფრონტალური დანა	0,5	33,3	2	416	113,0
5	ნაკვეთის ღრმად (50 სმ სიღრმეზე) დამუშავება	156	ჩიხელური ღრმად გამაფხვიერებელი	0,59	38,7	1,7	458,3	124,5
6	კომბინირებული მინერალური სასუქების შეტანა ვენახში	40	მინერალური სასუქის შემტანი მისაბმელი	0,98	5,95	1	90,9	24,7
7	დაჩიხელებული ნაკვეთის გადახვნა 22-24 სმ სიღრმეზე	115	ვენახის გუთანა	0,67	25	1,5	295,3	80,2
8	გადახნული ნაკვეთის მოსწორება	115	მომსწორებელი (მომშანდაკებელი)	0,84	20	1,2	250	67,9
9	ნერგების სარგავი ორმოს ამოღება 60X50 ზომებით 3300 ცალი	40	ორმოს ამომღები საკიდი	0,03	194,3	33,3	2637	716,6
10	კომბინირებული ორგანული სასუქის ადგილობრივი შეტანა	40	ორგანო-მინერალური სასუქების შემტანი მიმმართველი	0,98	5,95	1	90,9	24,7
11	ბომების დასომა 760 ცალი	80	ბომების დამსომა მანქანა	0,04	145,7	25	2457	667,7
12	რიგთაშორისების დამუშავება	80	ბადის გუთანა	0,84	13,9	1,2	186,4	50,7
13	რიგთაშორისების დამცავი ზოლის დამუშავება აქტიურ მუშა ორგანოებიანი მანქანით	80	ფრეზული დამცავი ზოლის დამამუშავებელი	0,7	16,6	1,4	223,7	60,8
14	რიგთაშორისების დამცავი ზოლის დამუშავება პასიურ მუშა ორგანოებიანი მანქანით	80	ექსცენტრულ დისკოებიანი	0,7	14,0	1,4	201,5	54,8

15	შხამქიმიკატების შესხურება ვენახში საკიდი მანქანით	40	შხამქიმიკატების შემსხურებელი საკიდი	0,8	7,3	1,25	122,8	33,4
16	შხამქიმიკატების შესხურება ვენახში მისაბმელი მანქანით	40	შხამქიმიკატების შემსხურებელი მისაბმელი	0,72	8,1	1,31	142,8	38,8
17	ვენახის რიგთაშორისების მულჩირება	40	ბუნებრივი მულჩის წარმომქმნელი	0,72	8,3	1,31	141,4	38,4
18	ჰერბიციდების შეტანა ვენახში	40	ჰერბიციდების შემტანი	0,8	7,3	1,25	122,8	33,4
19	მწვანე ოპერაციების ჩატარება	80	წვეროების და გვერდითი გამონახარდების მომჭრელი	0,75	8,1	1,28	138,7	37,7

ვინაიდან უკვე დადგენილია ვენახში არსებული მექანიზებული ტექნოლოგიური ოპერაციების ენერგოტევადობა, როცა გვეცოდინება 1 მეგაჯოული ენერგიის ღირებულება მოცემული საანგარიშო პერიოდისთვის, უკვე შეიძლება პრაქტიკისთვის დასაშვები სიზუსტით იქნას განსაზღვრული ფულადი სახსრების საექსპლუატაციო დანახარჯები აღნიშნული ოპერაციების შესრულებაზე. მაგალითისთვის ა.წ. ივლისის თვისთვის განისაზღვრა ფულადი სახსრების საექსპლუატაციო დანახარჯები ზემოთ ჩამოთვლილი ოპერაციების შესრულებაზე, როცა 1 მეგაჯოულის საბაზრო ღირებულება იყო 0,26 ლარი/მჯ, რომელიც მოცემულია 1 ცხრილის მე-9 სვეტში.

დასკვნა

უშუალოდ საწარმოო პირობებში ჩატარებული კვლევების საფუძველზე პირველად არის განსაზღვრული ვენახში არსებული მექანიზებული ტექნოლოგიური ოპერაციების ენერგოტევადობები და დადგენილია შესაბამისი ენერგეტიკული ექვივალენტების რიცხობრივი მნიშვნელობები, რითაც მოხდა ენერგეტიკული ექვივალენტების არსებული ბაზის სრულყოფა მევენახეობის მექანიზაციის მიმართულებით;

აღნიშნული ენერგეტიკული ექვივალენტების საშუალებით მოცემული საანგარიშო პერიოდისთვის შესაძლებელი გახდა პრაქტიკისთვის დასაშვები სიზუსტით ფულადი სახსრების ხვედრითი საექსპლუატაციო დანახარჯების პროგნოზირება ვენახში არსებული მექანიზებული ტექნოლოგიური ოპერაციების შესრულებისას დამატებითი ქრონომეტრაჟული დაკვირვებების ჩატარების გარეშე.

ლიტერატურა

1. Shpilko A. The Economical Effectiveness Mechanisation Agricultural Produce. Russian AN Agricultural Research. Moscow 2001, 405 p;
2. ქარჩავა ო. მემცენარეობის პროდუქციის წარმოების ანტეროზიული სამანქანო ტექნოლოგიების ეკონომიკური და ენერგეტიკული შეფასება. გამომც. "თბილისი" მსოფლიო ბანკის პროექტ CGS-04-11-ის დაფინანსებით. თბილისი 2005. 36 გ;
3. ქარჩავა ო. და სხვ. სატრაქტორო სამუშაოების მოცულობის ეკონომიკური შეფასება ენერგეტიკული კრიტერიუმით. ჟ. აგრარულ-ეკონომიკური მეცნიერება და ტექნოლოგიები N 1 თბილისი 2008. 18-22 გვ.

BIOENERGETIC EVALUATION OF INNOVATIVE MACHINERY TECHNOLOGIES USED IN VITICULTURE

¹Otar Karchava , ²Shota Tsukoshvili

¹Agricultural Research Center, Tbilisi, Georgia

²Georgian Agrarian University, Tbilisi, Georgia

o.karchava@agruni.edu.ge, sh.tsuloshvili@gmail.com

Summary

The existing base of energy equivalents created for bioenergetic evaluation of plant production products did not contain energy equivalents of mechanized technological operations carried out in the vineyard. For the determination of these coefficients, timeline observations were conducted on the territory of Aric's plant growing farm in Sagarejo region, village Iormuganlo, where the vineyard is situated and is still in the process of cultivation. On the mentioned lands the timeline observations were conducted on the tractor works' technical and economic indicators. The initial information was taken from the same land, based on which a probability-statistical analysis was conducted and was determined the actual hourly productivity and fuel consumption average values, variations, asymmetry and excesses ratios during the work of mobile technological machine. Based on the metal-containing existing base of agricultural equipment and the received data, the energy equivalents were determined with the precision for the practical usage of the main mechanized technological processes used in the viticulture. This helped to perfect the existing base of bioenergetic assessment of the nursery products production in the framework of viticulture sector mechanization.