

# სასოფლო სამეურნეო კულტურების წარმოებისათვის საჭირო ტექნიკის ნომენკლატურისა და რაოდენობის განსაზღვრა ტექნოლოგიური პროცესების ენერგოდანახარჯების საფუძველზე

ელგუჯა შაფაქიძე—საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი,  
გრიგოლ ჩიტაია—ტექნიკის აკადემიური დოქტორი,  
გივი მოსაშვილი—ტექნიკის აკადემიური დოქტორი;  
როლანდ ჯაფარიძე—ტექნიკის აკადემიური დოქტორი;

## რეზიუმე

სტატიაში მოცემულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიური პროცესებისათვის საჭირო ტექნიკის ნომენკლატურისა და რაოდენობის განსაზღვრა მოცემული კონკრეტული ფართობის, ფართობის დახრის კუთხის, ოპერაციის სახის, კულტურის (ერთწლიანი, მრავალწლიანი) და სხვა პარამეტრებისა და ტექნოლოგიური პროცესების ენერგოდანახარჯების გათვალისწინებით. მოცემულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისა და მოსავლის აღების ოპერაციული ტექნოლოგიების შემადგენელი ოპერაციები და მათი ციკლები, განხილულია წარმოების მაღალი ტექნოლოგიები, შერჩეულია ტრაქტორები სიმძლავრის იმ დიაპაზონში, რომლებიც მეურნეობრიობის თანამედროვე ხერხებს შეესაბამება და გაანგარიშებულია მათი ეტალონურ ტრაქტორზე გადაყვანილი კოეფიციენტები.

**საკვანძო სიტყვები:** სავარგულის ფართობი, ტექნოლოგია, ტრაქტორი, ენერგოდანახარჯები, საწვავის ხარჯი, წვეთი წინაღობა, მწარმოებლურობა.

საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო წარმოების უპირველესი ამოცანაა უზრუნველყოს მოსახლეობის მოთხოვნილება კვების პროდუქტებით, ხოლო წარმოება-ნედლეულით. საქართველოში თითოეულ სულ მაცხოვრებელზე მოდის 0,15–0,16 ჰა სახნავი, რაც საკმარისი არ არის მოსახლეობის სურსათით უზრუნველყოფისათვის. ამიტომ, დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს მოსავლიანობის ზრდას, რომელიც მიიღწევა უხვმოსავლიანი ჯიშებისა და ახალი, თანამედროვე მანქანური ტექნოლოგიების დანერგვით.

საქართველო მთაგორიანი ქვეყანაა. მთის მასივებს ტერიტორიის 92% უკავია. სამთო მიწათმოქმედების პირობებში შეზღუდულია სავარგულის ნაკვეთის ზომები. ფერმერული მეურნეობების ჯამური ფართი შეადგენს დაახლოებით 958000 ჰა-ს. აქედან 5-ჰა-მდე ფართის ფერმერული მეურნეობების საერთო ფართობი შეადგენს 609000 ჰა-ს, ანუ მთლიანი ფართობის 63,5%-ს; 5-დან 10 ჰა-მდე მეურნეობების საერთო ფართობი 49000 ჰა (5,12%), 10-დან 50- ჰა-მდე ფართობისა კი 49000 ჰა-ს (7,3%); 50 ჰა-ს ზევით კი - 251000 ჰა (26,2%). ანალოგიური მდგომარეობაა ნაკლებად მთიან რაიონებშიც. ასე მაგალითად, მარტვილის რაიონში 8558 ჰა-დან 0-დან 5 ჰა-მდე ნაკვეთებს უკავია 6889 ჰა (80,5%), 5-დან 10 ჰა-მდე 94 ჰა (1,2%), 10-დან 50 ჰა-მდე 45 ჰა (0,5%) და 50 ჰა-დან ზევით 153 ჰა (17,8%). ბაღდათის რაიონის ანალოგიური მაჩვენებლებია 5288 ჰა (100%), 4776 ჰა (90,3%), 82 ჰა (1,5%), 366 ჰა (7%) და 64 ჰა (1,2%). როგორც ვხედავთ სავარგულების ძირითადი რაოდენობა მოდის 0-დან 5 ჰა-მდე ფართობის ნაკვეთებზე.

საქართველოს სტატისტიკის დეპარტამენტის 2005 წლის მონაცემებით პრივატიზებული იყო სახნავი ფართობის დაახლოებით 55%, (პრივატიზებული ფართობის 10% გადაეცა მიწის მფლობელებს), მათ შორის 0,5 ჰა-მდე ნაკვეთები 54%, 0,5-1,5 ჰა ნაკვეთები 32%, 1,5-5,0 ჰა ნაკვეთები 4%, 5,0 ჰა და მეტი ფართობის ნაკვეთები 10%. ეს ნაკვეთები დაყოფილია მიწებითა და მისასვლელი გზებით, რაც ამცირებს დასამუშავებელ ფართობს და ართულებს ტექნიკის გამოყენებას.

სათანადო კვლევებით დამტკიცებულია, რომ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისათვის ფართობის ერთეულზე დაყვანილი დანახარჯები მინიმალურია, როცა 0,5 ჰა-მდე ფართობზე ენერგეტიკულ წყაროდ გამოიყენება მოტობლოკი, 0,5-1,5 ჰა-ზე - მცირე სიმძლავრის ტრაქტორი (20 კვტ), 1,5-5,0 ჰა-ზე -საშუალო სიმძლავრის ტრაქტორი (60 კვტ), ხოლო 5 ჰა-ზე ზევით - მძლავრი ტრაქტორი (100 კვტ). მიუხედავად ნაკვეთების ასე მცირე ზომებისა, კერძო მფლობელების ორიენტაცია მიმართულია დიდი სიმძლავრის ტრა-

ქტორების შექმნაზე. მაგალითად, მარტვილის მუნიციპალიტეტში 50 კვტ მეტი სიმძლავრის 143 ტრაქტორია, ხოლო ნაკლები სიმძლავრის-72 ტრაქტორი; იგივე მაჩვენებლები ბაღდათის რაიონში შეადგენს 116 და 19. აღნიშნული მდგომარეობა იწვევს ისედაც მცირე ნაკვეთების სასარგებლო ფართის შემცირებას მოსაბრუნე ზოლების ხარჯზე და პროდუქციის თვითღირებულების ზრდას გაზრდილი საწვავის ხარჯის გამო. ამიტომ, ადგილობრივი პროდუქცია თითქმის ყოველთვის უფრო ძვირი ჯდება იმპორტულზე. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ნაკვეთების მცირე ზომები იწვევს კულტურების მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიების არასრულად შესრულებას, ხოლო ახალი მანქანური ტექნოლოგიების დანერგვას შეუძლებელს ხდის.

ერთწლიანი კულტურების მოვლა-მოყვანისა და ადების ტექნოლოგიების შემადგენელი ოპერაციები შეიძლება დავეყთ სამ ძირითად ციკლად: ა) ნიადაგის თესვისწინა დამუშავება და თესვა, ბ) მცენარეთა მოვლა და რიგთაშორისების დამუშავება, გ) მოსავლის აღება და ტრანსპორტირება. ეს ციკლები ცალკეული კულტურების მიხედვით თითქმის არ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, მაგრამ, განსხვავება შესამჩნევი ხდება სხვადასხვა ინტენსივობის ტექნოლოგიების გამოყენების დროს. ცნობილია, რომ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისა და ადების ტექნოლოგიები სამ ძირითად კატეგორიად იყოფა: ნორმალური, ინტენსიური და მაღალი ტექნოლოგიები, რაც აისახება შესრულებული ოპერაციების სახეებსა და რაოდენობაში. ნიადაგის თესვისწინა დამუშავებისა და თესვის ციკლის დანიშნულებაა ნიადაგის მომზადება თესლის მისაღებად და თესლის მოთავსება განვითარებისათვის ოპტიმალურ გარემოში. ამ მიზნით ხდება ნიადაგის მექანიკური დამუშავება, გამდიდრება ორგანული და მინერალური სასუქებით, თესვა და მოტეპნა. იმის მიხედვით, თუ როგორია მეურნის (ფერმერის) ფინანსური მდგომარეობა, შეირჩევა ტექნოლოგიის ინტენსიურობის დონე.

ნორმალური ტექნოლოგიის დროს ციკლის ოპერაციული ტექნოლოგიებია: აოშვა, ხვნა, მინერალური სასუქების შეტანა, დადისკვა, დაფარცხვა, თესვა და ნათესების მოტეპნა. ინტენსიური ტექნოლოგიის დროს ჩამონათვალს ემატება ორგანო-მინერალური სასუქების და კომპოსტის მომზადება, შეტანა და ნიადაგში ჩაკეთება, წვეთოვანი რწყვა და აღმონაცენის დაფარცხვა.

მარცვლეულის წარმოების მაღალი ტექნოლოგია ითვალისწინებს მანქანური ტექნოლოგიური პროცესების ისეთ დაგეგმვას, რომელიც უზრუნველყოფს ეკოლოგიურად და ბიოლოგიურად შესაძლო სუფთა მოსავლის მიღებას თანამედროვე ტექნიკითა და ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გათვალისწინებით. თანამედროვე ეკონომიკური მდგომარეობიდან გამომდინარე საჭიროა, რომ მაღალი ტექნოლოგია შეირჩეს ისე, რომ პროდუქციის თვითღირებულება იყოს მინიმალური, მაქსიმალური მოსავლიანობის დროს. ამ პრობლემის წარმატებით გადაჭრა კი შესაძლებელია მხოლოდ კომბინირებული მანქანების გამოყენებით.

მოვლის და რიგთაშორისების დამუშავების ციკლი ითვალისწინებს მცენარეთა დაცვას მავნებლებისა და დაავადებებისაგან, სარეველების მოსპობას და ნიადაგის სტრუქტურის, წყლისა და აერაციის რეჟიმების აღდგენას, მექანიკური დამუშავებით. ამ შემთხვევაში, როგორც ნორმალური, ისე ინტენსიური და მაღალი ტექნოლოგიები მანქანური შესრულებით თითქმის ერთმანეთს, ამიტომ, ყველა ინტენსივობის ტექნოლოგიაში გაითვალისწინება ინტენსიური ტექნოლოგიის მანქანური ოპერაციები.

მესამე ციკლს წარმოადგენს მოსავლის აღების, ტრანსპორტირებისა და პირველადი დამუშავების ოპერაციები. აქ უკვე განსხვავდება ამდები მანქანების კონსტრუქციასა და პირველადი გადამამუშავების ოპერაციებში, კულტურების მიხედვით, მაგრამ, არ იცვლება ტექნოლოგიათა ინტენსიობის შესაბამისად.

მრავალწლიანი კულტურების მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგია გამოირჩევა ოპერაციების შერწყმას, ამიტომ, ძირითადად გამოიყენება ინტენსიური ტექნოლოგია. მრავალწლიანი კულტურებით დაკავებული ფართობი იყოფა 3 ჯგუფად: ხეხილის ბაღები, ვენახი და ჩაი, რომლის მიხედვით ხდება ინტენსიური ტექნოლოგიის მექანიკური სამუშაოების შესრულება; აქაც ინტენსიურობის მიხედვით ტექნოლოგიის ოპერაციებს შორის განსხვავება არ არის.

მანქანური ტექნოლოგიით შესასრულებელ სამუშაოთა ჯამური მოცულობის დასადგენად შევისწავლეთ სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების საერთო ფართობები ადმინისტრაციულ რეგიონებში შემავალი რაიონების დონეზე. აღმოჩნდა, რომ რაიონებში სავარგულების უმეტესი ნაწილის ფართობები მერყეობს ერთიდან ხუთ ჰექტრამდე ზღვრებში. მთიან რაიონებში უფრო მეტი ფართობის ნაკვეთები თითქმის საერთოდ არ გვხვდება. დანარჩენ რაიონებში 5-დან 10 ჰექტრამდე ფართობის ნაკვეთების რაოდენობა მინი-

მაღურია, ხოლო 10-დან 20 და მეტი ჰა ზომის ნაკვეთებში შეიმჩნევა ნაკვეთების რაოდენობის ზრდის ტენდენცია. რაიონული მონაცემების საფუძველზე შედგენილია რეგიონალური სავარგულების დანაწილება ნაკვეთების ფართის ზომებისა და დარაიონებული კულტურების მიხედვით, რომელთა შეჯამებით მიღებულია მაჩვენებლები ქვეყნის მასშტაბით.

მაგალითად, კახეთის რეგიონის მაჩვენებლებიდან ჩანს, რომ 0-დან 5 ჰექტრამდე ზომის ნაკვეთები საშუალოდ 47,3% შეადგენს. იმ რაიონებში, სადაც თავთავიანები მონოკულტურას წარმოადგენს, მნიშვნელოვნად მაღალია 10-დან 20 და მეტი ჰექტრის ტოლი ფართობის ნაკვეთების წილი და შეადგენს: სიღნაღის რაიონში 79,2%, დედოფლისწყაროს რაიონში 43,49%, საგარეჯოს რაიონში 45,25%, მაშინ როდესაც იმავე რეგიონის თელავის, ახმეტისა და ყვარლის რაიონებში იგივე მაჩვენებლები შესაბამისად შეადგენს 12, 18 და 21,23%. იგივე მდგომარეობაა ქვეყნის მასშტაბით, რაც რეგიონებში; აღნიშნულის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ერთწლიანი კულტურებისა და სათიბებისათვის გამოყოფილი სავარგულების საერთო ფართობია 655,319 ათასი ჰექტარი, აქედან 62,17% უკავია 0-დან 5 ჰა-მდე ფართის ნაკვეთებს, 5,31% - 5-დან 10 ჰა-მდე, 5,26% - 10-დან 20 ჰა-მდე, 27,26% 20 და მეტი ჰა ფართობის ნაკვეთებს. სახნავი ფართობის საერთო სიდიდეზე გავლენას ახდენს სათიბებით დაკავებული ფართობები.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისა და აღების ტექნოლოგია შედგება მრავალი მარტივი ტექნოლოგიური პროცესისაგან, რომელთა შესრულება ხასიათდება განსხვავებული სპეციფიკით და მოითხოვს სხვადასხვა სახის ტექნიკის გამოყენებას. ეს ტექნიკური საშუალებები ერთმანეთისაგან განსხვავდება ტრაქტორების სიმძლავრით, მანქანის მოდების განით, დამუშავების ფორმითა და სიღრმით, პროცესის მიმდინარეობით და შესრულებული ოპერაციების რაოდენობით. მაგალითად, ხორბლის მოყვანისა და აღების ტექნოლოგია შეიცავს ოცამდე სხვადასხვა ტექნოლოგიურ ოპერაციას, რომლებიც მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან როგორც დანიშნულების, ისე ენერგოშემცველობითა და მწარმოებლურობით. ამიტომ, შესრულებული სამუშაოების მოცულობების პირდაპირი დაჯამება ვერ მოგვცემს შესრულებული სამუშაოს ფაქტიურ მოცულობას და იგი არ გამოდგება საჭირო ტექნიკის როგორც ნომენკლატურის, ისე რაოდენობის დასადგენად. საჭირო ხდება გამოვიყენოთ ათვლის ისეთი სისტემა, რომელიც ორგანულად დააკავშირებს ამ ოპერაციებს ერთმანეთთან. ასეთი სისტემაა ეტალონური ჰექტრების სისტემა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს პირობით ეტალონურ ჰექტრებში დავადგინოთ სამუშაოთა ჯამური მოცულობა. ამ სისტემაში ათვლის საწყის წერტილად აღებულია ეტალონური ტრაქტორის მიერ ნორმალურ პირობებში შესრულებული პირობითი ეტალონური ჰექტარი, რომელიც მიღებულია მექანიზებულ სამუშაოთა გაზომვის ერთეულად. ის წარმოადგენს სამუშაოთა მოცულობას, რომელიც შეესაბამება მართკუთხა კონფიგურაციის 1 ჰა ფართობის ნაწვერალის მოხვნას 20-22 სმ. სიღრმეზე შემდეგ ეტალონურ პირობებში: ნიადაგის კუთრი წინაღობა—0,5 კგ/სმ<sup>2</sup>, ტენიანობა—20-22%, რელიეფი—ვაკე, საქცევის სიგრძე - 800 მ, სიმაღლე ზღვის დონედან - 200 მ-მდე. მასთან გადაწყვანი კოეფიციენტებით დააკავშირებულია ცალკეული ოპერაციები და მათი შემსრულებელი წევის საშუალებები. ეტალონურ ტრაქტორად ადრეულ სისტემებში მიღებული იყო ტრაქტორი -75. დღევანდელ პირობებში, როცა სოფლის მეურნეობის წარმოების მექანიზაციაში გამოიყენება ჩქაროსნული, მძლავრი ტრაქტორები და ამასთანავე ტრაქტორომშენებლობის თანამედროვე ტენდენციები, ძირითადად ითვალისწინებს თვლიანი ტრაქტორების წარმოებას, ტრაქტორი -75 თავისი მექანიკური მახასიათებლებით ვეღარ გამოდგება ეტალონურ ერთეულად. გარდა ამისა ეტალონურ პირობებში ნიადაგის კუთრი წინაღობის სიდიდე—0,5 კგ/სმ<sup>2</sup> აღებულია რუსეთის პირობებისათვის, რაც საქართველოს პირობებისათვის დაბალი მაჩვენებელია. ამიტომ, მის ნაცვლად უნდა ავიღოთ  $K_0=0,6$  კგ/სმ<sup>2</sup>.

თანამედროვე სასოფლო-სამეურნეო წარმოების მექანიზაციისათვის შესაბამისი თვლიანი ეტალონური ტრაქტორის დადგენისათვის ჩავატარეთ სათანადო გაანგარიშება.

როგორც ცნობილია, აგრეგატის საათური მწარმოებლურობა იანგარიშება გამოსახულებით:

$$W_{sT} = 0,1BVs(1-u)\beta \quad (1)$$

სადაც: B - არის აგრეგატის კონსტრუქციული მოდების განი, მ;

V - აგრეგატის გადაადგილების სიჩქარე, კმ/სთ;

$\beta = 1,09$  - გუთნის კონსტრუქციული მოდების განის გამოყენების კოეფიციენტი;

$1-u = 0,9$  - ბუქსაობის კოეფიციენტი თვლიანი ტრაქტორებისათვის ეტალონურ პირობებში ნაწვერალზე მუშაობისას;

$\tau = 0,85$  - დროის გამოყენების კოეფიციენტი.

აგრეგატის მოდების განის განსაზღვრისათვის გამოვიყენოთ აგრეგატის წვეითი წინაღობის საანგარიშო ფორმულა ნიადაგის ხენის ოპერაციისათვის:

$$R = k_0 a B + Gf \quad (2) \quad (კნ)$$

სადაც:  $k_0$  - არის ნიადაგის კუთრი წინაღობა და აიღება  $60 \text{ კნ/მ}^2$ -ის ტოლი;

$a = 0,22 \text{ მ}$  - ხენის სიღრმე;

$G = 30 \text{ კნ}$  - ტრაქტორის გასაშუალოებული წონა, კნ;

$f = 0,12$  - ნაწვერალზე თვლიანი ტრაქტორის გორვის წინაღობის კოეფიციენტი.

აქედან:

$$B = \frac{R - Gf}{k_0 a} = \frac{R}{k_0 a} - \frac{Gf}{k_0 a}; \quad (3)$$

ტრაქტორის სასარგებლო მუშაობაზე დახარჯული ნომინალური სიმძლავრე  $N_n$  შეიძლება გამოვსახოთ დამოკიდებულებით:

$$N_n = N_e y_t = \frac{1}{3,6} R V (1-u) \quad \text{კვტ}$$

საიდანაც აგრეგატის ეფექტური სიმძლავრე განისაზღვრება ფორმულით:

$$N_e = \frac{1}{3,6} \frac{R V (1-u)}{y_t} \quad \text{კვტ} \quad (5)$$

სადაც:  $R$  - არის აგრეგატის წვეის წინაღობა, კნ;

$V$  - აგრეგატის მოძრაობის სიჩქარე, კმ/სთ;

$\eta_t = 0,72$  - ტრაქტორის მარგი ქმედების კოეფიციენტი.

მე-5 გამოსახულებიდან განვსაზღვროთ  $R$  და ჩავსვათ მე-3 - ში, მივიღებთ:

$$R = 3,6 \frac{N_e y_t}{V(1-u)} \quad \text{კნ,} \quad \text{საიდანაც:}$$

$$B = 3,6 \frac{N_e y_t}{k_0 a V (1-u)} - \frac{Gf}{k_0 a} \quad \text{მ,} \quad (6)$$

მე-6 გამოსახულების პირველში ჩასმითა და სათანადო გარდაქმნებით მივიღებთ მწარმოებლურობის საანგარიშო ფორმულას ძრავის ნომინალური სიმძლავრის მიხედვით:

$$W_{sT} = 0,1 \left( 3,6 \frac{N_e y_t}{k_0 a V (1-u)} - \frac{Gf}{k_0 a} \right) \cdot V (1-u) s_{\dagger} \quad \text{ჰა/სთ} \quad (7)$$

საიდანაც განვსაზღვრავთ ძრავის ეფექტურ სიმძლავრეს:

$$N_e = \frac{W_{sT} k_0 a}{0,36 s y_{\dagger}} + \frac{0,1 G f V (1-u)}{0,36 y_t} \quad \text{კვტ} \quad (8)$$

ეტალონური ტრაქტორის სიმძლავრის საანგარიშოდ შევიტანოთ შემდეგი მნიშვნელობები:  $W_{სთ} = 1,0$  ჰა/სთ;  $k_0 = 60 \text{ კნ/მ}^2$ ;  $a = 0,22 \text{ მ}$ ;  $\beta = 1,09$ ;  $1-\delta = 0,9$ ;  $f = 0,2$ ;  $\tau = 0,85$ ,  $\eta_t = 0,7$ ,  $V = 7 \text{ კმ/სთ}$  ჩქაროსნული ტრაქტორებისათვის,  $G = 30 \text{ კნ}$  - ტრაქტორების გასაშუალოებული წონა (ცხრილიდან 2), მაშინ:

$$N_e = \frac{1 \cdot 60 \cdot 0,22}{0,36 \cdot 1,09 \cdot 0,7 \cdot 0,85} + \frac{0,1 \cdot 30 \cdot 0,2 \cdot 7 \cdot 0,9}{0,36 \cdot 0,7} = 56,54 + 15,0 = 71,54 \quad \text{კვტ} \quad (9)$$

თუ გავითვალისწინებთ მოულოდნელ შემთხვევით წინააღმდეგობებს, მაშინ ტექნოლოგიური სიმძლავრე უნდა გავზარდოთ 20%-ით, მივიღებთ:

$$N_{et} = N_e \cdot 1,2 = 71,54 \cdot 1,2 = 85,84 \text{ კვტ (10)}$$

მიღებული შედეგების მიხედვით ეტალონურ ტრაქტორად შევირჩიეთ “CLAAS”-ის ფირმის თვლიანი ტრაქტორი ARES-577 ნომინალური სიმძლავრით  $N_e = 88$  კვტ, რომლის მასაა  $M_g = 2770$  კგ (წონა  $G_g = 27,15$  კნ) და საწვავის ხარჯი  $G_{საწ} = 0,225$  კგ/კვტსთ, ვინაიდან ტრაქტორმშენებლობის თანამედროვე ტენდენციები ძირითადად ითვალისწინებს თვლიანი ტრაქტორების წარმოებას.

შეგარჩიოთ ტრაქტორები სიმძლავრის იმ დიაპაზონში, რომლებიც მეურნეო-ბრიობის თანამედროვე ხერხებს შეესაბამება და ვიანგარიშოთ მათი ეტალონურ ტრაქტორზე გადაყვანი კოეფიციენტები. შედეგები მოცემულია ცხრილში 1.

ფიზიკური ტრაქტორების პირობით ეტალონურ ტრაქტორებში გადაყვანი კოეფიციენტების მნიშვნელობები

ცხრილი 1.

ტრაქტორის მარკა	ძრავის სიმძლავრე, კვტ	გადაყვანი კოეფიციენტი	ტრაქტორის მასა, კგ	ენერგო-შემცველობა, კვტ/ტ	ტრაქტორის კლასი
ATLES-936	184	2,091	3830	48	I
ATLES-926	167	1,898	3830	43,6	II
ARES-826	129	1,466	3060	35,8	III
ARES-577	88	1,00	2770	31,7	IV
ARES-547	66	0,750	2535	26	V
922	65	9,739	4300	15,11	VI
550	42	0,477	3770	11,14	VII
310	24,6	0,280	1620	15,1	VIII
-25	18,39	0,209	1780	10,33	IX
მოტობლოკი	6,0	0,068	400	15	

ცნობილია, რომ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისა და აღების ტექნოლოგიები მიღებული მოსავლის რაოდენობის მიხედვით სამ ძირითად კატეგორიად იყოფა: ნორმალური, ინტენსიური და მაღალი ტექნოლოგიები, რაც აისახება შესრულებული ოპერაციების სახეებსა და რაოდენობაში, ამ მიმართებით განვიხილოთ ტექნოლოგიური პროცესების პირველი ციკლი – ნიადაგის თესვისწინა დამუშავებისა და თესვის ციკლი. დანარჩენი ციკლები მცენარეთა მოვლის და რეგთაშორისების დამუშავების, მოსავლის აღების, ტრანსპორტირებისა და პირველადი დამუშავების გაიანგარიშება ანალოგიურად.

ნიადაგის თესვისწინა დამუშავებისა და თესვის ციკლის ტექნოლოგიის ინტენსიურობის დონე შეირჩევა მეურნის ფინანსური მდგომარეობის მიხედვით; არჩევენ ნორმალურ, ინტენსიურ და მაღალ ტექნოლოგიებს. ნორმალური ტექნოლოგიის დროს ციკლის ოპერაციულ ტექნოლოგიას ექნება შემდეგი სახე:

ცხრილი 2.

№	ტექნოლოგიური პროცესის დასახელება	ტრაქტორის მასა, კგ	ტრაქტ. სიმძლავრე, კვტ	მანქანის მარკა	მანქანის მასა, კგ	მწარმოებელი	ენერგ. ხარჯი მჯ/ჰა
1.	ნაწვერალის აოშვა	4820	88	-10	2370	6,4	110
2.	მინ.სასუქის დატვირთვა	4720	66	-06	380	85	3,9
3.	მინ.სას. გადაზიდვა და მობნევა	4720	66	-8	2030	7,0	85
4.	ნიადაგის ხენა 22სმ სიღრმეზე	4820	88	-5-40	800	1,0	454

5.	კულტივაცია ფარცხვით	4720	66	-6 1,6ც	900	3,0	327
6.	თესლის და სასუქის ტრანსპორტირება	4720	66	2 -4	1050	4,2	104,5
7.	თესვა მინ. სას. შეტანით და ტექნ. ლიანდით	4820	88	-3,6 ,3	1450	6	172,1
8.	ნათესის მოტეკვნა	4820	88	-60	834	6,0	76,5

ცხრილ 2-ში მოცემული ტექნოლოგიების შემადგენელი ოპერაციები სრულდება სხვადასხვა მანქანით, რომლებიც დააგრეგატებულია სხვადასხვა მარკის ტრაქტორთან, მოქმედი აგრეგატების საექსპლუატაციო მახასიათებლები-მწარმოებლურობა, გადაადგილების სინქარე, მასა-მკვეთრად განსხვავდება ერთმანეთისაგან, ამიტომ, ფიზიკურ ჰექტრებში გამოსახული შესრულებული სამუშაოს მოცულობა არ გამოდგება აგრეგატების ეფექტიანობის, შესრულებული სამუშაოს ჯამური მოცულობის განსაზღვრისათვის და ტექნიკის ექსპლუატაციის ეკონომიურობის შესაფასებლად. ჩვენ გამოვიყენეთ შესრულებული სამუშაოს შეფასების ეტალონური ჰექტრის სისტემა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს გადავყვანი კოეფიციენტების დახმარებით განვსაზღვროთ სხვადასხვა აგრეგატების მიერ შესრულებული სამუშაოების თანაფარდობა.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისა და ადების ტექნოლოგიური პროცესის ეფექტურობა ფასდება მიღებული მოსავლის ღირებულების ფარდობით პროცესის დროს შესრულებული სამუშაოს ჯამურ თვითღირებულებასთან რომელიც ფასდება შესრულებული სამუშაოს მოცულობით ეტალონურ ჰექტრებში. ფულად ერთეულებში გამოსახული პროდუქციისა და შესრულებულ სამუშაოთა ღირებულება პირდაპირ კავშირშია ბაზრის კონიუნქტურასა და ინფლიაციის მაჩვენებელთან, რაც იწვევს ეფექტიურობის მაჩვენებლის მყისიერ ცვალებადობას, რაც ყოველ ცალკეულ მომენტში სხვადასხვაა, ამიტომ, მისი გამოყენება საერთო ტექნოლოგიისა და ცალკეული მანქანური ოპერაციების შედარების დროს მიუღებელია. ტექნოლოგიური პროცესის შფასებისას და გადაყვანი კოეფიციენტების საანგარიშოდ საჭიროა შეირჩეს ისეთი მახასიათებელი, რომელიც მუდმივია და დამოკიდებულია მხოლოდ აგრეგატის ტექნიკურ-ეკონომიკურ მახასიათებლებზე. ასეთ მახასიათებელს წარმოადგენს პროცესის შესრულებისათვის საჭირო ენერჯის ხარჯი დამუშავებული ფართის ერთეულზე, რომელიც იანგარიშება გამოსახულადაა:

$$E_e = \frac{K}{W} \left[ \frac{e_t G_t (r_t + \dots_t)}{T_{tw}} + \frac{m_m e_m G_m (r_m + \dots_m)}{T_{mw}} + N_e g_e e_{saw} + n e_{mp} \right], \quad (11)$$

$K$  - სერვისის გამთვალისწინებელი კოეფიციენტი,  $K = 1,1 \dots 1,3$  [3];

$W$  - აგრეგატის მწარმოებლობა, კა/სთ;

$e_t, e_{man}$  - ტრაქტორისა და მანქანის 1კგ მასის დამზადებაზე დახარჯული ენერჯიაა, შესაბამისად ტოლია 120 და 104 მჯ/კგ [2];

$e_{saw}$  - გამოყენებული საწვავის ენერგოაღჭურვილობა და 10 მჯ/კგ ტოლია [2];

$e_m$  - მუშების ენერგეტიკული ექვივალენტი და ტრაქტორისტისათვის 1,26 მჯ/კაცსთ-ის ტოლია

$G_t, G_m$  - ტრაქტორისა და მანქანის მასა, კგ [2];

$\alpha_g, \alpha_{ან}$  - ენერჯის დანახარჯების მაჩვენებელია ტრაქტორისა და მანქანის ამორტიზაციაზე, შესაბამისად 15 და 12%;

$\rho_g, \rho_{ან}$  - ენერჯის დანახარჯების მაჩვენებელია ტრაქტორისა და მანქანის ტექნიკურ მომსახურებასა და რემონტზე, შესაბამისად 17 და 14%;

$m$  - აგრეგატში მანქანების რაოდენობა, [1];

$T_{tw}, T_{mw}$  - ტრაქტორისა და მანქანის წლიური დატვირთვაა, სთ [2];

$N_e$  - ტრაქტორის ნომინალური სიმძლავრე, კვტ.;

$g_e$  - საწვავის შეწონილი კუთრი ხარჯია, კგ/კვტ.სთ /3/;

$n_m$  - მომსახურე პერსონალის რაოდენობა.



## DEFINITION OF NOMENCLATURE AND NUMBER OF APPLICATIONS FOR ORIGINAL CROPS BASED ON THE ENERGY CONSUMPTION OF THE PROCESS

**Elgudja Shapakidze**—Academian of Georgian Academy of Agricultural Sciences,

**Grigol Chitaia** - Academic Doctor of technical,

**Givi Mosashvili** –Academic Doctor of technical,

**Roland Djaparidze** -Academic Doctor of technical

**Key-word:** Area, technology, energy, tractors, fuel consumption, performance

### Abstract

The article deals with definition of necessary technical nomenclature and their number which is necessary for growing agrarian cultures having in view its land area, angle of the land slope, type of operation, type of culture—annual or perennial, and other parameters considering energy consumption of the culture.

The article describes various technical operations and the cycles employed when gathering agricultural crops. The tractors are selected according to their capacity, and coefficients for switching them to a model one are calculated.

The work conducted which is depicted in hectares is not an effective parameter for calculating the total volume of the work carried out, or for evaluation of its economic effectiveness. Instead, Etalonic System of Hectare (etalonuri heqtris sistema) system of evaluation was applied through which it is possible to define a correlation of work done by different aggregates.

The effectiveness of technological processes of growing and gathering agricultural crops is assessed through correlation of value of collected crop with the total cost of work done. The cost of the product and of the work is directly connected with market and inflation data. Therefore, when assessing technological processes and calculating coefficients, it is important to chose such characteristic which is enduring and depends on technical-economic features of the aggregate. This type of characteristic is the cost of energy spent on fulfillment of the operation on per calculated land.

The same principle is applied when coefficients of changing ( or switch) Physical to Etalonic hectares are calculated. Based on switching coefficients and number of physical hectares of arable lands in the region, their summative amount depicted in etalon hectares are calculated.