შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი
SHOTA RUSTAVELI NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია
GEORGIAN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

საგრანტო პროექტი № FR/454/10 140/14

თემა: „ტექნოლოგიური პროცესის ენერგოდანახარჯების საფუძველზე რაციონალური სასოფლო-სამეურნეო წარმოებისათვის საჭირო ტექნიკის ნომენკლატურისა და რაოდენობის განსაზღვრის მეთოდიკის დამუშავება რეგიონებში კულტურათა სახეობებისა და ფართობების მიხედვით“

რაციონალური სასოფლო-სამეურნეო წარმოებისათვის საჭირო ტექნიკის განსაზღვრის მეთოდიკა

(გაანგარიშების თეორია, ალგორითმი და ბლოკ-სქემა)

(საგრანტო პროექტი № FR/454/10 140/14 ფინანსდება შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ)

გამომცემლობა "აგრო"
თბილისი-2017

წარმოდგენილი ნაშრომი შესრულებულია საბრანტო პროექტის № FR/454/10 140/14 მეოთხე ტრანშის ამოცანის “მეთოდიკის ძირითადი თეორიული საფუძვლების დამუშავება, გაანგარიშების” მიხედვით.

ძირითადი შემსრულებლები:

ე. შაფაქიძე საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი (პროექტის ხელმძღვანელი);

ბრ. ჩიტაია ტექნიკის აკადემიური დოქტორი;

ბ. მოსაშვილი - ტექნიკის აკადემიური დოქტორი;

რ. ჯაფარიძე - ტექნიკის აკადემიური დოქტორი;

რედაქტორი: რ. მახარობლიძე - საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

წამყვანი ორგანიზაცია: საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია.

რაციონალური სასოფლო-სამეურნეო წარმოებისათვის საჭირო ტექნიკის განსაზღვრის მეთოდიკა *(გაანგარიშების თეორია, ალგორითმი და ბლოკ-სქემა)*

საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო წარმოების უპირველესი ამოცანაა უზრუნველყოს მოსახლეობის მოთხოვნილება კვების პროდუქტებით და წარმოებისა - ნედლეულით. საქართველოში თითოეულ სულ მაცხოვრებელზე მოდის 0,15 0,16 ჰა სახნავი, რაც საკმარისი არ არის მოსახლეობის სურსათით უზრუნველყოფისათვის. ამიტომ დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს ყოველ ჰა ფართობზე მოსავლიანობის გაზრდას, რომელიც მიიღწევა: უხვმოსავლიანი ჯიშების და ახალი მანქანური ტექნოლოგიების დანერგვით. ამასთან საქართველო მთაგორიანი ქვეყანაა. მთის მასივებს ტერიტორიის 92% უკავია. სამთო მიწათმოქმედების პირობებში შეზღუდულია სავარგულის ნაკვეთის ზომები. ასე მაგალითად მარტვილის რაიონში 8558 ჰა-დან 0-დან 5 ჰა-მდე ნაკვეთებს უკავია 6889 ჰა, 5-დან 10 ჰა-მდე 94ჰა, 10-დან 50 ჰა-მდე 45 ჰა და 50-დან ზევით 153ჰა. ბაღდათის რაიონის ანალოგიური მაჩვენებლებია 5288, 4776,82, 366 და 64 ჰა. მიუხედავად იმისა, რომ შევარჩიეთ ნაკლებად მთიანი რაიონები, მაინც სავარგულების ძირითადი რაოდენობა მოდის 0-დან 5 ჰა-მდე ფართობის ნაკვეთებზე.

საქართველოს სტატისტიკის დეპარტამენტის 2005 წლის მონაცემებით პრივატიზებული იყო სახნავი ფართობის დაახლოებით 55%, ამასთან, პრივატიზებული ფართობის 10% გადაეცა მიწის მფლობელებს 0,5 ჰა-მდე ნაკვეთებად, 54%, - 0,5...1,5 ჰა ნაკვეთებად, 32% - 1,5...5 ჰა ნაკვეთებად, ხოლო 4% 5 ჰა და მეტი ფართობის ნაკვეთებად. ეს ნაკვეთები დაყოფილია მიჯნებით.

სათანადო კვლევებით დამტკიცებულია, რომ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისათვის ფართობის ერთეულზე დაყვანილი დანახარჯები მინიმალურია, როცა 0,5 ჰა ფართობზე ენერგეტიკულ წყაროდ გამოიყენება მოტობლოკი, 0,5...1,5 ჰა-ზე მცირე სიმძლავრის ტრაქტორი (20 კვტ.), 1,5...5 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 ტრაქტორების შეძენაზე, მაგალითად მარტვილის მუნიციპალიტეტში 50კვტ სიმძლავრეზე მეტი სიმძლავრის 143 ტრაქტორია, ხოლო ნაკლები სიმძლავრის 72, იგივე მაჩვენებლები ბაღდათის რაიონში შეადგენს 116 და 19. აღნიშნული მდგომარეობა იწვევს ისედაც მცირე ნაკვეთების სასარგებლო ფართის შემცირებას მოსაბრუნი ზოლების ხარჯზე და პროდუქციის თვითღირებულების ზრდას გაზრდილი საწვავის ხარჯის გამო. ამით ადგილობრივი პროდუქცია თითქმის ყოველთვის უფრო ძვირი ჯდება იმპორტულზე. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ნაკვეთების მცირე ზომები იწვევს მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიების არასრულად ჩატარებას, ხოლო ახალი მანქანური ტექნოლოგიების დანერგვას შეუძლებელს ხდის.

ერთწლიანი კულტურების მოვლა-მოყვანისა და აღების ტექნოლოგიების შემადგენელი ოპერაციები შეიძლება დავყოთ სამ ძირითად ციკლად: ნიადაგის თესვისწინა დამუშავებისა და თესვის, მცენარეთა მოვლისა და რიგთაშორისების დამუშავების და მოსავლის აღებისა და ტრანსპორტირების ციკლებად. 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 აღების ტექნოლოგიები მიღებული მოსავლის რაოდენობის მიხედვით სამ ძირითად კატეგორიად იყოფა: ნორმალური, ინტენსიური და მაღალი ტექნოლოგიები, რაც აისახება შესასრულებელი ოპერაციების სახეებსა და რაოდენობაში. ნიადაგის თესვისწინა დამუშავებისა და თესვის ციკლის დანიშნულებაა ნიადაგის მომზადება თესლის მისაღებად და თესლის მოთავსება განვითარებისათვის ოპტიმალურ გარემოში. ამ მიზნით ხდება ნიდაგის მექანიკური დამუშავება, გამდიდრება ორგანული და მინერალური სასუქებით, თესვა და მიტკეპნა. იმისდა მიხედვით, თუ როგორია მეურნის ფინანსური მდგომარეობა შეირჩევა ტექნოლოგიის ინტენსიურობის დონე. ნორმალური

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

მარცვლეულის წარმოების მაღალი ტექნოლოგია ითვალისწინებს მანქანური ტექნოლოგიური პროცესების ისეთ დაგეგმვას, რომელიც უზრუნველყოფს ეკოლოგიურად სუფთა, ბიოლოგიურად შესაძლო მოსავლიანობის მიღებას თანამედროვე ტექნიკისა და ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გათვალისწინებით. მიმდინარე ეკონომიკური მდგომარეობა მოითხოვს, რომ მაღალი ტექნოლოგია შეირჩეს ისე, რომ პროდუქციის თვიღირებულება იყოს მინიმალური მაქსიმალური მოსავლიანობის დროს. ამ პრობლემის წარმატებით გადაჭრა კი შესაძლებელია მხოლოდ კომბინირებული მანქანების გამოყენებით. ხორბლის მოვლა-მოყვანისა და აღების ტექნოლოგიაში ერთერთი ენერგო და შრომატევადი ციკლია ნიადაგის თესვისწინა დამუშავებისა და თესვის ციკლი. მარტივი ტიპის აგრეგატების გამოყენების დროს ციკლი შეიცავს 4 სხვადასხვა ტექნოლოგიურ ოპერაციას, აქედან 3 - აოშვა, ხვნა და თესვისწინა კულტივაციანიადაგის ძირითადი დამუშავების ოპერაციებია, რომლებიც დიდი ენერგოტევადობით გამოირჩევა და ითვალისწინებს ნაწვერალის ჩახვნას, რაც ეროზიისადმი მიდრეკილი კლიმატური ზონისათვის უარყოფითი მაჩვენებელია. დანარჩენი ორი კი თესვისა და ნათესის მიტკეპნის ოპერაციებია. ციკლი გრძელდება ორ თვეზე მეტ ხანს და შეიძლება გამოიწვიოს თესვის აგროტექნიკური ვადების დარღვევა, ამასთან ამ პერიოდში დაკავებულია 88 66 კვტ სიმძლავრის კლასის ტრაქტორები. ტრაქტორის კლასის ამაღლებით შესაძლებელია მანქანის მოდების განის გაზრდის ხარჯზე მწარმოებლობის ამაღლება, მაგრამ ეს ღონისძიება გამოიწვევს უშუალოდ ენერგოდანახარჯებისა და შესრულებული სამუშაოს თვითღირებულების ზრდას. ამიტომ საჭიროა მაღალი ტექნოლოგიების დანერგვა კომბინირებული

მანქანების მაქსიმალური გამოყენებით. თავთავიანი კულტურების თესვისწინა დამუშავებისა და თესვის ციკლის შესრულებისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ გერმანული ფირმა დუცის კომბინირებული აგრეგატი R-400, რომელიც ერთდროულად ასრულებს ნიადაგის ღრმად გაფხვიერების, აქტიური მუშა ორგანოებით ნიადაგის თესვის სიღრმეზე გაფხვიერების, თესვისა და ნათესის მოტკეპნის სამუშაოებს. მანქანის საპასპორტო მონაცემების მიხედვით შედარებითი ანალიზიდან სჩანს, რომ კომბინირებული აგრეგატის გამოყენებით სრულდება 4 ოპერაცია, ხვნის, კულტივაციის, თესვისა და ნათესის მოტკეპნის, ამასთან ნათესის ზედაპირზე შენარჩუნებულია ნაწვერალის ფენა, რაც ქარისმიერი ეროზიის საწინააარმდეგო ღონისძიებას წარმოადგენს. ამასთან 200ჰა-ს დამუშავების ციკლი გრძელდება მხოლოდ 15 კალენდარული, ანუ 11 სამუშაო დღე, მაშინ როდესაც იგივე ციკლის ხანგრძლივობა ინტენსიური ტექნოლოგიის გამოყენების დროს 55 კალენდარულ დღეს შეადგენს. ე. ი. ერთი აგრეგატით შესაძლებელია ხუთჯერ მეტი ფართობის დამუშავება.

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

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

მრავალწლიანი კულტურების მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგია გამორიცხავს ოპერაციების შერწყმას, ამიტომ ძირითადად გამოიყენება ინტენსიური ტექნოლოგია. მრავალწლიანი

კულტურებით დაკავებული ფართობი იყოფა 3 ჯგუფად: ხეხილის ბაღები, ვენახი და ჩაი, რომლის მიხედვით შედგება ინტენსიური ტექნოლოგიის მექანიზებული სამუშაოების ოპერაციული რუქები, აქაც ინტენსიურობის მიხედვით ტექნოლოგიის ოპერაციებს შორის განსხვავება არ არის.

სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისა და აღების ტექნოლოგიების ინტენსიურობის მიხედვით განხილვით ირკვევა, რომ სარეალიზაციო მონო კულტურების საწარმოებლად მიზანშეწონილია მაღალი ტექნოლოგიების გამოყენება 100ჰა და მეტი ფართობების მქონე ნაკვეთებზე. ასეთი ნაკვეთები კი ძლიერ მცირეა. გამოსავალს წარმოადგენს ასოციაციების შექმნა, რომლებშიც გაერთიანდებიან სოფლის მაცხოვრებლები, რომელთა საპაიო შენატანი განისაზღვრება მათი კუთვნილი ნაკვეთებითა და ტექნიკით. ნაკვეთები გამასივდება და ტექნიკა გაერთიანდება ერთ მძლავრ წარმოებაში, ამით გაიოლდება ტექნიკის მუშა მდგომარეობის შენარჩუნება და ტექნოლოგიური პროცესების საუკეთესო აგროტექნიკურ ვადებში ჩატარება.

***

უკანასკნელ წლებში მნიშვნელოვნად შემცირდა საექსპლუატაციოდ ვარგისი ტექნიკის რაოდენობა, რასაც მოჰყვა სოფლის მეურნეობის საერთო პროდუქციის შემცირება სამანქანო-სატრაქტორო პარკის შემცირების პროპორციულად. მეურნეობრიობის ახალი ფორმების დაფუძნებამ მოითხოვა ტექნიკის არა მარტო რაოდენობრივი, არამედ ნომენკლატურული ცვლილება. ასეთ შემთხვევაში მძლავრი ტექნიკა სრულიად გამოუყენებელი რჩება ან გაუარესებული ტექნიკო-ეკონომიკური მაჩვენებლებით გამოიყენება, რაც ზრდის პროდუქციის ისედაც მაღალ თვითღირებულებას. იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის მაღალი მანქანური ტექნოლოგიების დანერგვა, საჭიროა მანქანა-ტრაქტორთა პარკის ნომენკლატურული გადახალისება და შევსება ახალი ტექნიკით სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში გამოყენებული მიწის სავარგულების ფართობის შესაბამისად.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში გამოყენებული მიწების საერთო ფართობი თითქმის 800 ათას ჰექტრამდეა. მათი განაწილება ქვეყნის რეგიონებისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მიხედვით შემდეგ სურათს გვაძლევს: (ცხრილი №1):

მიწის სავარგულების განაწილება რეგიონებისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მიხედვით

ცხრილი №1

კულტურები	რ ე გ ი ო ნ ე ბ ი ათასი ჰა										სულ, ათასი ჰა
	აჭარა	იმერეთი	სამეგრელო და ზემო სვანეთი	გურია	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	შიდა ქართლი	მცხეთა-მთიანეთი	კახეთი	ქვემო ქართლი	სამცხე-ჯავახეთი	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
მარცვლოვანი	6,5	76,7	54,7	16,7	12,1	68,3	25,1	150,7	64,1	35,5	510,4
თავთავიანები	0	0,9	0		0	32	6,6	67	34,3	20,6	161,4
სათოხნი	6,5	61,7	50,7	13,7	6,1	13,2	11,3	22,9	19,2	3,5	208,8
დაუმუშავებელი	0	14	4	3	6	23	7	60	9	6	132
ნასვენი		0,1				0,1	0,2	0,8	1,6	5,5	8,3
მზესუმზირა	0	0	0		0	0,1	0,2	44	1,3	0,1	45,7
კარტოფილი	1,8	1,6	0,6	1,2	0,7	1,9	2,6	4,1	10,6	12,7	37,8
ბოსტნეული	0,7	5,5	2,4	1	0,3	7,5	2,1	7,4	11,5	2	40,4
ბაღჩეული	0	1,1	0,2	0,1	0	0	0,1	7	0,6	0	9,1
ერთწ. ბალახები	0,2	0,7	0,2		0,1	0,9	1,7	0,1	0,4	10	14,3
მრ.წ. ბალახები	0,1	0,1	0,2		0	1,8	4,6	0,1	25,5	7,4	39,8
სულ ერთწლ.	9,3	85,7	58,3	19	13,2	80,5	36,4	213,4	114	67,8	697,6

კულტურ.											
ხეხილის ბაღები	0,4	2,1	11,7	4,1	0,2	11,9	1,1	2,9	1,9	1,5	37,8
ვენახი	0,4	8,6	0,8	0,3	1,4	1,6	0,8	22,3	1,8	0,1	38,1
ციტრუსი	5,8	0,1	0,9	2,1	0	0	0	0	0	0	8,9
ჩაი	1,2	0,9	6,2	3,3	0	0	0	0	0	0	11,6
სულ მრავ. ჰა	7	11,7	19,6	5,9	1,6	13,5	1,9	25,2	3,7	1,6	96,4
სულ სავარგ.	16,3	97,4	77,9	24,9	14,8	94	38,3	238,6	117,7	69,4	802,0

№1 ცხრილის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ფართობი გადანაწილებულია ერთწლიან და მრავალწლიან კულტურებს შორის, აქედან ერთწლიან კულტურებზე მოდის 697,6 ათასი ჰა, რაც გამოწვეულია იმით, რომ ქვეყნის დამოუკიდებლად გამოცხადების შემდეგ მნიშვნელოვნად გაიზარდა მოთხოვნილება საკუთარი წარმოების ხორბალსა და სიმინდზე. ამ მიზეზით ხეხილითა და ჩაით დაკავებული ფართობების გარკვეული ნაწილი დაიკავეს ხორბლისა და სიმინდის კულტურებმა.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისათვის საჭირო ტექნიკის ოპტიმალური რაოდენობის დასადგენად საჭიროა განვსაზღვროთ მექანიზებულ სამუშაოთა სრული მოცულობა მოვლა-მოყვანისა და აღების ოპერაციათა სრული კომპლექსის გათვალისწინებით. ეს ოპერაციები მნიშვნელობნად განსხვავდება ერთმანეთისაგან სირთულისა და ენერგოდანახარჯების მიხედვით. ამიტომ საჭირო ხდება გამოვიყენოთ ისეთი ათვლის სისტემა, რომელიც ორგანულად დააკავშირებს ამ ოპერაციებს. ასეთი სისტემაა ეტალონური ჰექტრების სისტემა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს ეტალონურ ჰექტრებში დავადგინოთ სამუშაოთა ჯამური მოცულობა. ამ სისტემაში ათვლის საწყის წერტილად აღებულია ეტალონური ტრაქტორის მიერ ნორმალურ პირობებში შესრულებული ხვნის ოპერაცია 22 სმ სიღრმეზე და მასთან გადამყვანი კოეფიციენტებით დაკავშირებულია ცალკეული ოპერაციები და მათი შემსრულებელი წევის საშუალებები. ეტალონურ ტრაქტორად ადრეულ სისტემებში მიღებული იყო

ტრაქტორი ДТ-75, რომლის წევითი მახასიათებლები დღევანდელ პირობებში ვერ აკმაყოფილებს ძირითად მოთხოვნას - ერთ საათში მოხნას 22სმ სიღრმეზე 5 ნ/სმ^2 კუთრი წინაღობის ნაწვერალი 20-22% ტენიანობის დროს.

აგრეგატის მწარმოებლობა იანგარიშება გამოსახულებით:

$$W_{სთ} = 0{,}1BV\beta(1-\delta)\tau \quad (1)$$

სადაც: B აგრეგატის მოდების განია, მ;

V აგრეგატის გადაადგილების სიჩქარე, კმ/სთ;

$\beta = 1{,}09$ -გუთნის მოდების განის გამოყენების კოეფიციენტია;

$1-\delta = 0{,}88$ ბუქსაობის კოეფიციენტია.

τ=0,98 დროის გამოყენების კოეფიციენტია ხვნის დროს.

მოდების განის საანგარიშოდ მივმართოთ აგრეგატის წევითი წინაღობის საანგარიშო ფორმულას:

$$R = k_0 aB + G_g f \quad (2)$$

სადაც: k_0 ნიადაგის კუთრი წინაღობაა და ჩვენს შემთხვევაში 60კნ/მ^2-ის ტოლია;

a ხვნის სიღრმეა, მ;

Gg გუთნის წონაა, კნ;

f =0,22 ნაწვერალზე გორვის წინააღმდეგობის კოეფიციენტია.

აქედან:

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

აგრეგატის ნომინალური სიმძლავრე იანგარიშება ფორმულით

$$N_e = \frac{RV}{\eta_t} \quad (4)$$

სადაც: η_t ტრაქტორის მარგი ქმედების კოეფიციენტია.

აქედან $$R = N_e \eta_t / V \quad (5)$$

მე-5 გამოსახულების მე-3-ში ჩასმით მივიღებთ:

$$B = \frac{N_e \eta_t}{V k_0 a} - \frac{G_g f}{k_0 a} \tag{6}$$

მე-6 გამოსახულების პირველში ჩასმით მივიღებთ მწარმოებლობის საანგარიშო ფორმულას ძრავის ნომინალური სიმძლავრის მიხედვით:

$$W_{sT} = 0{,}1V\left(\frac{N_e \eta_t}{V k_0 a} - \frac{G_g f}{k_o a}\right)\beta(1-\delta)\tau \tag{7}$$

საიდანაც განვსაზღვრავთ ძრავის ნომინალურ სიმძლავრეს:

$$N_e = \frac{W_{sT} k_o a}{0{,}1\beta(1-\delta)\eta_t \tau} + \frac{G_g f V}{\eta_t} \tag{8}$$

სიმძლავრის მიღებული (8) გამოსახულებიდან სათანადო სიდიდეების ჩასმით იანგარიშება ერთი ეტალონური ჰექტარის მოხვნისათვის საჭირო სიმძლავრის მნიშვნელობა, რომლის მიხედვითაც შეირჩევა ეტალონური ტრაქტორი.

ვინაიდან ტრაქტოროშენებლობის თანამედროვე ტენდენციები ძირითადად ითვალისწინებს თვლიანი ტრაქტორების წარმოებას, ეტალონურ ტრაქტორად უნდა შევირჩიოთ თანამედროვე თვლიანი ტრაქტორი სიმძლავრის მიღებული მნიშვნელობის მიხედვით.

შერჩეული ეტალონური ტრაქტორის სიმძლავრის მიხედვით უნდა შევარჩიოთ ფიზიკური ტრაქტორები სიმძლავრის იმ დიაპაზონში, რომლებიც მეურნეობრიობის თანამედროვე ხერხებს შეესაბამება და ვიანგარიშოთ მათი ეტალონურ ტრაქტორზე გადამყვანი კოეფიციენტები შემდეგი გამოსახულებით:

= —— (9)

სადაც: Nei - მოცემული ფიზიკური ტრაქტორის სმძლავრეა, კვტ· ;

Ne - ეტალონური ტრაქტორის სიმძლავრეა, კვტ·

***

ნიადაგის დამამუშავებელი აგრეგატებისათვის, სასოფლო-სამეურნეო პროცესების შესრულებისათვის საჭირო ენერგიის ხარჯის განსაზღვრის გამოსახულებაში საჭიროა გავითვალისწინოთ ნიადაგის ტიპი - ნიადაგის კუთრი წინაღობის სიდიდე და დასამუშავებელი ნაკვეთის ფერდობის დახრის კუთხის სიდიდე, რომლებიც გავლენას ახდენენ აგრერგატის მწარმოებლობაზე. ნიადაგდამამუშავებელი აგრეგატის კონსტრუქციული (მუდმივი) მოდების განის შემთხვევაში ეს ფაქტორები მოქმედებენ აგრეგატის წევის წინაღობაზე:

$$R = K_{oi} aB + Gf \pm G \sin \alpha,$$

მეორეს მხრივ:

$$R = 3{,}6 \frac{N_e \eta_t}{V(1-\delta)} = 3{,}6 \frac{N_e \eta_t}{V_s} \text{ კნ;} \qquad (10)$$

აგრეგატის სამუშაო სიჩქარე $V_s = V(1-\delta)$ კმ/სთ;

აქედან:

$$V_s = 3{,}6 \frac{N_e \eta_t}{R} \qquad (11)$$

სადაც: K_{oi} - არის ნიადაგის კუთრი წინაღობა მოცემული ტიპის ნიადაგისათვის, კნ/მ²;

a - – ხვნის სიღრმეა, მ;

G- ტრაქტორის წონაა, კნ;

f ტრაქტორის გორვის წინაღობის კოეფიციენტია.

B - არის აგრეგატის კონსტრუქციული მოდების განი, მ;

V აგრეგატის გადაადგილების თეორიული სიჩქარეა, კმ/სთ;

V_s - აგრეგატის გადაადგილების სამუშაო სიჩქარეა, კმ/სთ;

α - ფერდობის დახრის კუთხეა;

ამის გათვალისწინებით აგრეგატის მწარმოებლობის გამოსახულებას ექნება შემდეგი სახე:

$$W = 0{,}1B\left(3{,}6\frac{N_e\eta_t}{R}\right)\beta\tau \quad ;$$

საბოლოოდ კი:

$$W = 0{,}36\frac{N_e\eta_t}{k_{0i}aB + Gf \pm G\sin\alpha}B\beta\tau \quad \text{ჰა/სთ;} \qquad (12)$$

ხოლო ნიადაგის დამუშავებისათვის ფართის ერთეულზე საჭირო ენერგიის ხარჯის საანგარიშო გამოსახულება მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$E_e = \frac{0{,}36N_e\eta_t B\beta\tau K_{ser}}{k_{0i}aB + Gf \pm G\sin\alpha}\left[\frac{e_t G_t\left(\alpha_t + \rho_t\right)}{T_{tw}} + \frac{m_m e_m G_m\left(\alpha_m + \rho_m\right)}{T_{mw}} + N_e g_e e_{saw} + ne_{mp}\right],$$

სადაც:

K_{ser} - სერვისის გამთვალისწინებელი კოეფიციენტია,

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

e_{saw}, - გამოყენებული საწვავის ენერგოაღჭურვილობაა და 10 მჯ/კგ ტოლია;

e_m - მუშების ენერგეტიკული ექვივალენტია და ტრაქტორისტისათვის 1,26 მჯ/კაცსთ-ის ტოლია.

G_t, G_m ტრაქტორისა და მანქანის მასა, კგ;

$\alpha_ტ$, $\alpha_მან$ ენერგიის დანახარჯების მაჩვენებელია ტრაქტორისა და მანქანის ამორტიზაციაზე, შესაბამისად 15 და12%;

$\rho_ტ$, $\rho_მან$ - ენერგიის დანახარჯების მაჩვენებელია ტრაქტორისა და მანქანის ტექნიკურ მომსახურებასა და რემონტზე, შესაბამისად 17 და14%;

m აგრეგატში მანქანების რაოდენობაა, 1;

T_{tw} T_{mw}. ტრაქტორისა და მანქანის წლიური დატვირთვაა, სთ;

Ne ტრაქტორის ნომინალური სიმძლავრეა, კვტ.;

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

n_m მომსახურე პერსონალის რაოდენობაა.

***

მიღებული (9) გამოსახულებით იანგარიშება ენერგოდანახარჯები როგორც ხვნაზე ეტალონური ტრაქტორით ეტალონურ პირობებში, ასევე იანგარიშება ენერგოდანახარჯები სხვა ტექნოლოგიურ პროცესებზე, რომელთა მიხედვით გაიანგარიშება ფიზიკური ჰექტრების ეტალონურში გადამყვანი კოეფიციენტები გამოსახულებით:

$$= — \qquad (14)$$

ტექნოლოგიური პროცესების მექანიზებული სამუშაოების ჯამური სიდიდის საანგარიშოდ გამოვიყენოთ ეტალონური ჰექტარი, რომელსაც ერთიან განზომილებაში გადაჰყავს შესრულებული ოპერაციების ფართობი, მიუხედავად ამ ოპერაციების სირთულისა და დახარჯულ ენერგიებს შორის სხვაობისა:

$$F_i' = \sum_{1,\, j=1}^{n,\, m} F_{ij}'' K_j \qquad (15)$$

სადაც: F'_i - i-ური კულტურის მიერ დაკავებული ფართია, ეტალონური ჰა;

Fij i-ური კულტურის მოვლა-მოყვანის j ური ტექნოლოგიური ოპერაციით დასამუშავებელი ფართია, ფიზიკური ჰა;

K_{j-j} ური მანქანური ოპერაციით შესასრულებელი ფიზიკური ჰექტრის ეტალონურში გადამყვანი კოეფიციენტია;

n, m შესაბამისად კულტურებისა და შესასრულებელ ოპერაციათა რაოდენობაა.

ცხრილების მიხედვით შეიძლება დავადგინოთ ჯამური გადამყვანი კოეფიციენტი ცალკეული ციკლების მიხედვით:

სახნავი ფართობების განაწილება მეურნეობის საკუთრებაში არსებული მიწის სავარგულების მიხედვით

ცხრილი №2

№	რეგიონები / ფართობი, ჰა	აჭარა	იმერეთი	სამეგრელო და ზემო სვანეთი	გურია	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	შიდა ქართ-ლი	მცხეთა-მთიანეთი	კახეთი	ქვემო ქართლი	სამცხე-ჯავახეთი	სულ საქართველოში
1	0-დან 5 ჰა-მდე	14,5	104,2	70,7	22,6	7,3	51,8	24,1	116,7	53,3	53,6	518,8
2	5-დან 10 ჰა-მდე	0,1	1,6	1,8	0,2	0	2,2	0,7	29,8	8,9	7,1	52,4
4	10-დან 50 ჰა	0,1	4,1	4,4	0,5	0,1	9,7	1,1	48,6	29,3	7,5	105,4
3	50 ჰა და ზევით	0,5	2,9	5,1	0,3		8,9	3,9	43,5	49,6	2,7	117,4
4	სულ	15,2	112,8	82	23,6	7,4	72,6	29,8	238,6	141,1	70,9	794

ცხრილის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ქვეყანაში მეურნეობების 0-იდან 5-ჰა-მდე სავარგულების მფლობელობით განკარგულებაშია 518,8 ათასი ჰა, 5-დან 10 ჰა-მდე 52,4 ათასი ჰა და 50 ათას ჰა-ზე ზევით 222,8 ათასი ჰა. ნაკვეთების ზომების მიხედვით მაღალი ტექნოლოგიები შეიძლება ჩატარდეს 222,6 ათას ჰექტარზე, ინტენსიური 52,4 ათას ჰა-ზე და ნორმალური 518,8 ჰა-ზე. მაგრამ ტექნოლოგიების გამოყენება იზღუდება კულტურების ნომენკლატურის და რეგიონების მიხედვით.

ცხრილი №3

ტექნოლოგიის ინტენსივობის მიხედვით სახნავი სავარგულების განაწილება

	სამუშაოს მოცულობა, ფიზიკური ათ. ჰა		
რეგიონების დასახელება	**ნორმალური ტექნოლოგია,**	**ინტენსიური ტექნოლოგია,**	**მაღალი ტექნოლოგია,**
აჭარა	13,6	0,2	0,5
იმერეთი	54,2	44,1	7
სამეგრელო და ზემო სვანეთი	40,7	41,8	0,5
გურია	12,6	23	0,8
რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი.	4,3	4,7	0,1
შიდა ქართლი	21,8	28,4	18,6
მცხეთა-მთიანეთი.	10,1	12,9	5
კახეთი	66,7	84,2	92,1
ქვემო ქართლი	33,3	48,4	78,9
სამცხე-ჯავახ.	23,6	45,1	10,2
სულ საქართველოში	280,9	332,8	213,7

პერსპექტივაში ტრაქტორების საჭირო რაოდენობის საანგარიშოდ ეტალონური ჰექტრებში ჯამური გადამყვანი კოეფიციენტების საანგარიშო გამოსახულებიდან ამოვიღოთ კომბაინების გადამყვანი კოეფიციენტები და ისე ვიანგარიშოთ ეტალონური ჰექტრების რაოდენობა

&&&

მოცემული ტექნოლოგიების შემადგენელი მობილური ოპერაციები სრულდება სხვადასხვა მანქანებით, რომლებიც დააგრეგატებულია სხვადასხვა მარკის ტრაქტორებთან. მოქმედი აგრეგატების

საექსპლუატაციო მახასიათებლები - მწარმოებლურობა, გადაადგილების სიჩქარე, მასა - მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, ამიტომ, როგორც ავღნიშნეთ, ფიზიკურ ჰექტრებში გამოსახული შესრულებული სამუშაოს მოცულობა არ გამოდგება აგრეგატების ეფექტიანობისა და შესრულებული სამუშაოს ჯამური მოცულობის განსაზღვრისათვის და ტექნიკის ექსპლუატაციის ეკონომიურობის შესაფასებლად. საჭიროა გამოვიყენოთ შესრულებული სამუშაოს შეფასების ეტალონური ჰექტრების სისტემა, რომელიც საშუალებას მოგვცემს გადამყვანი კოეფიციენტების დახმარებით უზრუნველვყოთ სხვადასხვა აგრეგატების მიერ შესრულებული სამუშაოების თანაფარდობა.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისა და აღების ტექნოლოგიური პროცესის ეფექტურობა ფასდება მიღებული მოსავლის ღირებულების ფარდობით პროცესის დროს შესრულებული სამუშაოს ჯამურ თვითღირებულებასთან. ფულად ერთეულებში გამოსახული პროდუქციისა და შესრულებულ სამუშაოთა ღირებულება პირდაპირ კავშირშია ბაზრის კონიუნქტურასა და ინფლიაციის მაჩვენებელთან, რაც იწვევს ეფექტიურობის მაჩვენებლის მყისიერი მნიშვნელობის ცვალებადობას საბაზრო პირობებისაგან დამოკიდებულებით, ამიტომ მისი გამოყენება საერთო ტექნოლოგიისა და ცალკეული მანქანური ოპერაციების შედარების დროს ნაკლებეფექტურია და შეიძლება შეფასების ცდომილება გამოიწვიოს. ამიტომ ტექნოლოგიური პროცესის შფასებისას და გადამყვანი კოეფიციენტების საანგარიშოდ საჭიროა შეირჩეს ისეთი მახასიათებელი, რომელიც მუდმივია და დამოკიდებულია მხოლოდ აგრეგატის ტექნიკურ-ეკონომიკურ მაჩვენებლებზე. ასეთ მახასიათებელს კი წარმოადგენს პროცესის შესრულებისათვის საჭირო ენერგიის ხარჯი დამუშავებული ფართის ერთეულზე, რომელიც იანგარიშება გამოსახულებით:

$$E_{\mathrm{e}} = \frac{K}{W}\left[\frac{e_{\mathrm{t}} G_{\mathrm{t}}\left(\alpha_{\mathrm{t}} + \rho_{\mathrm{t}}\right)}{T_{\mathrm{tw}}} + \frac{m_{\mathrm{m}} e_{\mathrm{m}} G_{\mathrm{m}}\left(\alpha_{\mathrm{m}} + \rho_{\mathrm{m}}\right)}{T_{\mathrm{mw}}} + N_e g_e e_{\mathrm{s}} + n_{mp} e_{\mathrm{mp}}\right],$$

(16)

სადაც:

K- არის სერვისის გამთვალისწინებელი კოეფიციენტი, K = 1.1 ... 1,3 [2];

W-აგრეგატის მწარმოებლურობა, ჰა/სთ;

$e_ტ$, $e_მ$ -ტრაქტორისა და მანქანის 1კგ მასის დამზადებაზე დახარჯული ენერგია, მჯ/კგ [2];

$e_ს$ - გამოყენებული საწვავის ენერგოაღჭურვილობაა და 10 მჯ/კგ ტოლია; [2];

$e_მპ$ - მუშების ენერგეტიკული ექვივალენტია და ტრაქტორისტისათვის 1,26 მჯ/კაცსთ-ისტოლია;

$G_ტ$, $G_მ$ - ტრაქტორისა და მანქანის მასაა, კგ [2];

$a_ტ$, $a_მ$ -ენერგიის დანახარჯების მაჩვენებელი ტრაქტორისა და მანქანის ამორტიზაციაზე, შესაბამისად 15% და 12%;

$P_ტ$, $P_მ$ - ენერგიის დანახარჯების მაჩვენებელი ტრაქტორისა და მანქანის ტექნიკურ მომსახურებასა და რემონტზე, შესაბამისად 17% და14%;

m - აგრეგატში მანქანების რაოდენობა;

$T_{ტწ}$, $T_{მწ.}$ - ტრაქტორისა და მანქანის წლიური დატვირთვა, სთ [2];

Ne - ტრაქტორის ნომინალური სიმძლავრე, კვტ.;

$g_ე$ - საწვავის შეწონილი კუთრი ხარჯია, კგ/კვტ.სთ [3];

$n_{მპ}$ - მომსახურე პერსონალის რაოდენობა.

ტექნოლოგიური პროცესების ენერგოდანახარჯების გაანგარიშებისათვის სასოფლო სამეურნეო კულტურებისათვის უნდა შევადგინოთ მოვლა-მოყვანისა და აღების ტექნოლოგიური რუქები გაანგარიშებისათვის საჭირო პარამეტრების ჩვენებით, შევადგინოთ საანგარიშო პროგრამა და ენერგოდანახარჯების მნიშვნელობები შევიტანეთ იმავე ცხრილებში.

ინტენსიური ტექნოლოგიის დროს იმავე ციკლის ოპერაციული ტექნოლოგია მიიღებს შემდეგ სახეს:

ცხრილი №4

№	ტექნოლოგიური პროცესის დასახელება	ტრაქტორის მასა, კგ	ტრაქტ. სიმძლავრე,კვტ	მანქანის მარკა	მანქანის მასა, კგ
1.	ორგ. სასუქის დატვირთვა, ტრან. შეტანა	4720	66	ПЕ-06	380
2.	ნაწვერალის აოშვა	4820	88	ЛДГ-10	2370
3.	მინ.სასუქის დატვირთვა	4720	66	ПУ-06	380

4.	მინ. სასუქის ტრანსპორტირება და მობნევა	4740	66	ИУ-8б	2030
5.	ნიადაგის ხვნა 22-სმ. სიღრმეზე	4820	88	ПН-5-40	500
6.	მზრალის დაფარცხვა	4720	66	БЗС-1б, 9	450
7.	ნიადაგის დადისკვა	4720	66	ЛДГ-10	2370
8.	აზოტოვანი სასუქის შეტანა	4720	66	МВУ-8Б	2030
9.	ნიადაგის დაფარცხვა	4820	88	БДН-3	
10	ჰერბიზიდების მომზადება და შეტანა	4720	66	ОПШ-15-01	920
11	ჰერბიციდების ნიადაგში ჩაკეთება	4720	66	БДН-3	698
12	თესვა	4720	66	СЗ-3,6б 3	1450
13.	ნათესის მოტკეპნა	4820	88	КЗК-60	834

ხოლო კომბინირებული აგრეგატის გამოყენებით მაღალი ტექნოლოგიის შესაბამისი ოპერაციული ტექნოლოგია მიიღებს შემდეგ სახეს:

ცხრილი 5

№	**ტექნოლოგიური პროცესის დასახელება**	**ტრაქტორის მასა, კგ**	**ტრაქტ.ორის სიმძლავრე, კვტ**	**მანქანის მარკა**	**მანქანის მასა, კგ**
1.	ორგანული სასუქის დატვირთვა, ტრანსპორტირება და	4720	66	ПЕ-06	380

	შეტანა				
2	ნაწვერალის აოშვა	4820	88	ЛДГ-10	2370
3.	მინ. სას. დატ. და შეტანა	4720	66	ПЕ-06	380
4.	ნიადაგის თესვისწინა დამუშავება და თესვა	4820	88	ККР-400	3080

მცენარეთა მოვლის და რეგთაშორისების დამუშავების ციკლი ითვალისწინებს მცენარეთა დაცვას მავნებლებისა და ავადმყოფობებისაგან, სარეველების მოსპობას და ნიადაგის სტრუქტურის, წყლისა და აირაციის რეჟიმების აღდგენას მექანიკური დამუშავებით. ამ შემთხვევაში როგორც ნორმალური, ისე ინტენსიური და მაღალი ტექნოლოგიები, მანქანური შესრულებით, თითქმის ემთხვევა ერთმანეთს, ამიტომ საანგარიშოდ შევირჩიოთ ინტენსიური ტექნოლოგიის მანქანური ოპერაციები მეხუთე ცხრილის მიხედვით:

ცხრილი 6

№	**ტექნოლოგიური პროცესის დასახელება**	**ტრაქტორის მასა,კგ**	**ტრაქტ. სიმძლავრე,კგზ**	**მანქანის მარკა**	**ანქანის მასა, კგ**
1.	სარწყავი კვლების დაჭრა 70x70x20 სმ.	4820	88	МК-17	850
2.	ნათესის დაფარცხვა	4720	66	БЗСС-19ц	450
3	აღმონაცენის დაფარცხვა	4720	66	БЗСС-1-9с	
.4.	I კულტივაცია სასუქის შეტანით	4720	66	КРН-4,2	1190

5.	II კულტივაცია	4720	66	КРН-4,2	1190
6.	ულტრამცირე მოცულობითი შესხურება.	4720	66	ОПШ-1,5 - 01	920
7.	ნათესების შეწამვლა	4720	66	ОВС-1	920

მესამე ციკლს წარმოადგენს მოსავლის აღების, ტრანსპორტირებისა და პირველადი დამუშავების ოპერაციები. აქ უკვე განსხვავებაა ამღები მანქანების კონსტრუქციასა და პირველადი გადამუშავების ოპერაციებში, ამიტომ ცალ-ცალკე გამოვყოთ აღების და აღების შემდეგი ოპერაციები. (ცხრილი №7.).

ცხრილი 7

№	ტექნოლოგიური პროცესის დასახელება	ტრაქტორის მასა,კგ	ტრაქტ. სიმძლავრე, კვტ	მანქანის მარკა	მანქანის მასა, კგ
1	2	3	4	5	6
1.	მოსავლია აღება პირდაპირი კომბაინირებით		97	klaas	6250
2..	მზესუმზირის მოსავლის აღება პირდაპირი კომბაინირებით	6250	97	СК-5, ПУН-5,	6340
3.	სამარცვლე სიმინდის აღება ტაროდ		154,5	КСКУ-6	12284
4.	მარცვლის ტრანსპორტირება	6294	129	2-РТС-9-3	4850
5.	ბულულების შეგრროვება და გამოტანა. ნაკვეთიდან	4720	66	ПКУ-	344

6.	ნამჯის დაზვინვა	4720	66	ПКС-1,6	1125
7.	თიბვა I-II-III	4720	66	КС-Ф-2,1Б	225
8.	განათიბის აჩეჩვა, ღვარ. დაწყობა.	4720	66	Фшк-1.1 „КЛААС“	630
9.	მცირე გაბარ. ბარდ. დაწყობა	4720	66	ППЛ-Ф-1,6	2100
10.	ბარდანების აკრეფა-ტრანსპორტირება	6294	129	2-ПТС-9, 3	4850
11.	ბარდანების დაწყობა შტაბელებად	4720	66	ПФ-0,5Б, ПТФ-500	130
12.	ტაროს შეგროვება და ტრანსპორტირება	4720	66	2ПТС-9 2ц	3240
13.	ტაროს გაწმენდა	4720	66	ОП-15	2100

მრავალწლიანი კულტურების მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგია გამორიცხავს ოპერაციების შერწყმას, ამიტომ ძირითადად გამოიყენება ინტენსიური ტექნოლოგია. მრავალწლიანი კულტურებით დაკავებული ფართობი დავყოთ 3 ჯგუფად: ხეხილის ბაღები, ვენახი და ჩაი, რომლის მიხედვით შევადგინოთ ინტენსიური ტექნოლოგიის მექანიზებული სამუშაოების ოპერაციული რუქები ხეხილის ბაღებისათვის:

ცხრილი 8

№	**ტექნოლოგიური პროცესის დასახელება**	**ტრაქ-ტორის მასა,კგ**	**ტრაქტ. სიმძლავრე,კვტ**	**მანქანის მარკა**	**მანქან-ის მა-სა, კგ**
1.	მინ. სასუქების გადაზიდვა	4720	66	РПЕУ-2	300
2.	ნიადაგის დამუშავება	4820	88	ФП-2	290
3.	ხის დამცავი ზოლის დამუშავება	400	6	მოტოკულ-ტივატორი	400

4.	სამუშ. სითხის შემზადება	4720	66	РТУ-4	920
6.	შეფრქვევა	1780	18,39	ОШУ-50	390
7.	ორგანული სასუქების შეტანა	4720	66	СТ-48	1193
8	საშემოდგომო ხვნა	4720	66	ПН-4-30	770
9.	კონტურული გასხვლა	4720	66	ОКМ-45	620
10.	ანასხლავის გამოტანა	4720	66	СТС-4	324

ვენახისათვის: ცხრილი 9

№	**ტექნოლოგიური პროცესის დასახელება**	**ტრაქ ტორის მასა,კგ**	**ტრაქტ. სიმძლავრ ე,კვტ**	**მანქანის მარკა**	**მანქან-ის მა-სა, კგ**
1.	ნიადაგის გაფხვი-ერება მოსავლის აღების შემდეგ	400	6	УКВ-1,5	557
2.	ნიადაგის დამუშ. სასუქის .შეტანით	4720	66	ПРВН-2,5	1180
3.	რიგთაშორისებში და ვაზის ძირებში. ნიად. დამუშავება	400	6	УКВ-1,5	557
4	შესხურება 5-ჯერ	4720	66	ОН-400	320
5.	შეფრქვევა	1780	18,39	ОШУ-50	390

ჩაის პლანტაციებისათვის ცხრილი 10

№	ტექნოლოგიური პროცესის დასახელება	ტრაქ ტორის მასა, კგ	ტრაქტ. სიმძლავრე, კვტ	მანქანის მარკა კგ	მანქანის მასა, კგ
1.	ზამთარში ნიადაგის დამუშავება	1780	18,39	КР-2а	480
2.	ნიად. დამ. 5-ჯერ გაზ. ზაფხულში	1780	18,39	КР-2а	480
.3.	სასუქების შეტანა	1780	18,39	КР-2а	480
4.	ორგ/სას.შეტანა	1780	18,39	МЕЧ-1	480
5.	ინტექსიდების შეტანა	1780	18,39	ОЧ-3	330
6.	ფუნგიციდების შეტანა	1780	18,39	ОЧ-3	330
7.	ჰერბიციდების შეტანა	1780	18,39	ОЧГ-2б	191
8.	შპალერული გასხვლა	1780	18,39	КШП-1	1150
9.	ნახევრად მძიმე გასხვლა	1780	18,39	ГПЧ-76	2000
10.	ჩაის მძიმე გასხვლა	4720	66	ЧСА-1,5	2000

ტექნოლოგიური ოპერაციების შესასრულებლად საჭირო ენერგო-დანახარჯების შეფარდება ეტალონურ ენერგოდანახარჯებთან გვაძლევს ფიზიკური ჰექტრების ეტალონურ ჰექტარში გადამყვან კოეფიციენტებს:

$$K_{\text{გად}} = E_i/E_{\text{ეტ}} \quad (17)$$

***

პირველ ჯგუფში ძირითადად გამოიყენება ნორმალური ტექნოლოგია, მაგრამ 45ჰა ფართობის ნაკვეთებზე შეიძლება გამოვიყენოთ ინტენსიური ტექნოლოგიაც. მეორე და მესამე ჯგუფი ძირითადად გამოიყენება ინტენსიური ტექნოლოგიისათვის. 19-20 ჰა

ფართობის ნაკვეთები შეიძლება გამოვიყენოთ მაღალი ტექნოლოგიისათვისაც. მეოთხე ჯგუფი კი ძირითადად გამოიყენება მაღალი ტექნოლოგიების შესასრულებლად. მაღალი ტექნოლოგია უზრინველყოფს მაღალმწარმოებლური და კომბინირებული ტექნიკის, რაციონალური, ეკოლოგიურად სუფთა ტექნოლოგიების გამოყენებას. აღნიშნულის გათვალისწინებით შედგენილია დანართში მოყვანილი ცხრილები. ცხრილიებში გათვალისწინებულია თვითოეულ რეგიონში შემავალი ტექნოლოგიების წილი შესასრულებელი სამუშაოს მოცულობაში. წილების ნამრავლი ტექნოლოგიის ჯამურ გადამყვან კოეფიციენტებზე გვაძლევს მათ გადამყვან კოეფიციენტს და მათი ჯამი რეგიონის გადამყვან კოეფიციენტს. მისი ნამრავლი ფიზიკური ჰექტრების რაოდენობაზე გვაძლევს ეტალონური ჰექტრების რაოდენობას რეგიონში. რეგიონების მიხედვით ეტალონური ჰექტრების ჯამი იქნება ტექნოლოგიის შესაბამისი ეტალონური ჰექტრების რაოდენობა. ტექნოლოგიების მიხედვით ეტალონური ჰექტრების ჯამი კი იქნება საქართველოში შესრულებული მექანიზებული სამუშაოების ჯამი გამოსახული ეტალონურ ჰექტრებში.

ცალკეული რეგიონების მიხედვით განისაზღვრება T - თავთავიანების, S - სათოხნი და B - მრავალწლიანების წილები (Z) სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების მთლიან $Q_{მთ}$ მოცულობაში:

$$Z_T = Q_{მთ} /T , \quad Z_S = Q_{მთ}/S , \quad Z_B = Q_{მთ} /B \qquad (18)$$

ნორმალური, მაღალი და ინტენსიური ტექნოლოგიებისათვის, რომელთა მიხედვითაც დადგინდება ფიზიკური ჰექტრების ეტალონურში გადამყვანი კოეფიციენტები რეგიონებისათვის, გამოსახულებით:

$$Ki = Z_T * Y_Z + Z_S * Y_S + Z_B * Y_B \qquad (19)$$

ჯამი $\sum Ki$ კი წარმოადგენს გადამყვან კოეფიციენტს მთლიანად საქართველოსათვის.

საქართველოში ძირითადი დარაიონებული კულტურების მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიებისა და ცალკეული ოპერაციების ეტალონურ ჰექტრებში გადამყვანი კოეფიციენტების მიხედვით

იანგარიშება ტექნოლოგიის მოცულობის ეტალონურ ჰექტრებში გადამყვანი ჯამური კოეფიციენტი, რომლის ნამრავლი კულტურის მიერ რესპლიკაში დაკავებულ ჯამურ ფართობთან იძლევა ეტალონური ჰექტრების ჯამურ მოცულობას.

***

სასოფლო სამეურნეო სავარგულების დანაწილების ანალიზი დანიშნულების მიხედვით და მისი ინტენსიფიკაციის პერსპექტივები.

საქართველოს სოფლის მეურნეობის ინტენსიფიკაცია დამოკიდებულია სასოფლო სამეურნეო დანიშნულების სავარგულების სრულად ათვისებასა და ათვისებული ფართობების მაღალეფექტურად გამოყენებაზე რაციონალური მანქანური ტექნოლოგიების გამოყენებით. სასოფლო სამეურნეო დანიშნულების მიწის სავარგულების საერთო ფართობი შეადგენს 2318,789 ათას ჰექტრს, აქედან სახნავია 583,836, მრავალწლოვანი ნარგავები 138,380, სათიბი 134,576, საძოვარი 1262,836 და საკარმიდამო ნაკვეთები 1262,836 ათასი ჰა. აქედან მანქანურ ტექნოლოგიებს ექვემდებარება სახნავი, მრავალწლოვანი ნარგავები, სათიბები და საკარმიდამო ნაკვეთებიდან სახნავი და სათიბის ფართობები სულ 1045,019 ათასი ჰა.

საქართველო მთაგორიანი ქვეყანაა. ამიტომ დიდი მნიშვნელობა ენიჭება დასამუშავებელი ნაკვეთების ზომებსა და კონფიგურაციას. ამ მაჩვენებლის გათვალისწინება ხდება სავარგულების გრადაციით ნაკვეთების ზომების მიხედვით 0-5, 5-10, 10-50 და 50-ჰექტარს ზევით. ამ მხრივ ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მაღალმთიან რეგიონებში ნაკვეთის ზომები ძრითადად 0-დან 5-ჰექტრის ფარგლებშია. ასე მაგალითად აჭარის რეგიონში 0-დან 5 ჰა-მდე ფართობის სავარგულებია 10,285 ათასი ჰა, ხოლო დანარჩენი მხოლოდ 0,028 ჰა. მიუხედავად იმისა, რომ კახეთის რეგიონის სახნავი სავარგულები ძირითადად განლაგებულია ვაკეზე, მაინც 0-დან 5ჰა-მდე სავარგულების ფართობები შეადგენს 105,027 ათას ჰა-ს, რაც მთლიანი ფართობის 51%-ს შეადგენს, ეს კი დამოუკიდებლობის პირველ წლებში გატარებული მიწების პრივატიზაციის შედეგია. ანალოგიური მდგომარეობაა

საქართველოს დანარჩენ რეგიონებშიც. სულ საქართველოს სასოფლო სამეურნეო მიწის სავარგულების განაწილება დაკავებული ფართობების მიხედვით შემდეგია 0-დან 5-ჰა-მდე 447,761 ათასი ჰა, 5-დან 10ჰა-მდე 250,077 ათასი ჰა, 10ჰა-დან ზევით 215,199 ათასი ჰა. აქვე აღნიშვნის ღირსია ის გარემოება, რომ ქართველი გლეხის მენტალიტეტი მოიხოვს, რომ მან უნდა აწარმოოს ოჯახისათვის საჭირო ყველა სასოფლო სამეურნეო პროდუქტი, რომელიც უფრო აქუცმაცებს სავარგულებს. მაგალითად იგივე აჭარის რეგიონში მოყავთ მთელი სპექტრი ბოსტნეული და ბაჩეული კულტურებისა და თითოეული კულტურის მიერ დაკავებული ფართობი არ აღემსტება 1-2 ჰექტარს'. კახეთის რეგიონის ერთ დროს გამასივებული მარცვლეულით დაკავებული ფართობები ეხლა მიჯნებით არის დაყოფილი, რაც იწვევს მარცვლეული კულტურების დაბალ მოსავლიანობას. საქართველოში ხორბლის საშუალო მოსავლიანობა 2ტ/ჰა-ს არ აღემატება, მაშინ როდესაც ერთეულ ფერმერებს, რომელთაც 100ჰა-მდე ფართობები გააჩნიათ ჰექტრზე 5 ტონა ხორბალი მოჰყავთ.

რეგიონის რთული გეოპოლიტიკური სიტუაცია საქართველოს სასოფლო სამეურნეო წარმოების წინაშე მნიშვნელოვან ამოცანას აყენებს სრულად დააკმაყოფილოს მოსახლეობის მოთხოვნილება საკუთარი წრმოების პროდუქციით. ამის მიღწევა კი შესაძლებელია მხოლოდ სავარგულებზე მოსავლიანობის 2-3-ჯერ გაზრდით. ამ პრობლემის გადაჭრა კი შესაძლებელია მხოლოდ მოწინავე მანქანური ტექნოლოგიების დანერგვით.

სავარგულების ფართობის მიხედვით გრადაციის თანახმად წარმოებაში შეიძლება გამოვიყენოთ ნორმალური, ინტენსიური და მაღალი ტექნოლოგიები. მაღალი ტექნოლოგია საშუალებას იძლევა მივიღოთ კულტურის ბიოლოგიური შესაძლებლობის 90%-მდე მოსავალი. ამისათვის კი საჭიროა წარმოებაში მონოკულტურის დანერგვა და ფართობების გამასივება. ასეთ მდგომარეობაში სასოფლო-სამეურნეო წარმოების აღმავლობისათვის დიდი მნიშვნელობა ენიჭება აგროსაინჟინრო სერვისის საწარმოს ჩამოყალიბებას, რომლის მიზანს სოფლის საქონელმწარმოებლის მომსახურება წარმოადგენს, როგორც

ტექნოლოგიური, ისე ტექნიკური ხაზით. ცნობილია ასეთი სამსახურების მრავალი მოდელი: მანქანური რინგი - გერმანიაში, კონტრაქტული ფირმა - იტალიასა და აშშ-ში, კოოპერატივი ნიდერლანდებში და მანქანა-ტექნოლოგიური სადგური დსთ-ს ქვეყნებში.

სულ სხვა მდგომარეობაა საქართველოში. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობის შემდგომი ზრდა საჭიროებს ისეთი აგროსაინჟინრო საწარმოს ჩამოყალიბებას, რომელიც უზრუნველყოფს მოწინავე სრულყოფილი ტექნოლოგიების მოძიებას, მათი ზონაში დანერგვისათვის; ამასთან უნდა უზრუნველყოფდეს რაციონალურ ტექნოლოგიებს შესაბამისი სათესლე მასალით, შხამქიმიკატებით, სასუქით და საწვავ-საცხები მასალებით. ამასთან ერთად საწარმოს უნდა ჰქონდეს საკუთარი ან არენდით აღებული სახნავი სავარგულები, რომელზედაც უზრუნველყოფს მაღალი ტექნოლოგიების კონკრეტულ ლანდშაფტურ პირობებზე მორგებას, აპრობაციასა და რეკომენდაციების შემუავებას, აწარმოებს აპრობირებული მაღალი ტექნოლოგიით ალტერნატიულ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციას.

ზონის კომპლექსური მომსახურების მიზნით საჭიროა აგროსაინჟინრო სერვისის საწარმოს სტრუქტურაში გავითვალისწინოთ სამი დამოუკიდებელი სამსახური: ტექნოლოგიური, ტექნიკური და სადილერო სამსახურები. ტექნოლოგიური სამსახურის მიზანია საკუთარი პროდუქციის წარმოება მოწინავე ტექნოლოგიების საფუძველზე. ამ ტექნოლოგიების მორგება საკუთარ ტექნიკაზე, მათი აპრობაცია და დანერგვა საკუთარ წარმოებაში. აპრობირებული ტექნოლოგიების დანერგვა საქონელმწარმოებლის მეურნეობაში, ამასთან, სახელშეკრულებო საფუძველზე მათთვის ცალკეული ტექნოლოგიების ან ტექნოლოგიათა ციკლების მექანიზებული წესით შესრულება. საკუთარი წარმოების მოგების გამოყენებით ტექნოლოგიურმა სამსახურმა უნდა შეძლოს ცალკეული სახელშეკრულებო სამუშაოების შესრულება მოსავლის აღების პერიოდში ანგარიშსწორებით, რაც უზრუნველყოფს შემკვეთთა მოზიდვასა და მომსახურების არეალის გაფართოვებას.

ფორმისა და ფუნქციების მიხედვით აგროსაინჟინრო სერვისის საწარმო შეიძლება იყოს მრავალგვარი. უპირატესობა უნდა მიეცეს კოოპერაციული საკუთრების საწარმოს სოფლის საქონელმწარმოებლის აუცილებელი მონაწილეობით. მეურნეობათა შორისი აგროსაინჟინრო სერვისის საწარმოს შესაქმნელად საჭიროა კაპიტალი, წარმოებისათვის აუცილებელი ტექნიკა, მასალები და მოწყობილობები. მისი ძირითადი მიზანი უნდა იყოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ისეთი მაღალი მოსავლის მიღება რომელიც გამოისყიდის ინტენსიფიკაციისათვის გაწეულ ხარჯებს და უზრუნველყოფს კოოპერატორთა მოგებას. მოგების წილის გაზრდისათვის საწარმო დაინტერესებული იქნება გადამუშავების სფეროს განვითარებით, რათა პროდუქციის რეალიზაცია მოხდეს არა ნედლეულის არამედ საბოლოო პროდუქციის სახით. დღევანდელ მძიმე ეკონომიკურ პირობებში კაპიტალის მოძიება საწარმოს ფუნქციონირების საწყისი პერიოდისათვის რთულ პრობლემას წარმოადგენს, ამიტომ უნდა მოიძებნოს ორგანიზაციის ისეთი ალტერნეტიული ფორმა, რომელიც უზრუნველყოფს მის ორგანიზაციას დამატებითი კაპიტალდაბანდებების გარეშე. ასეთ ფორმად მიგვაჩნია აგროსაინჟინრო სერვისის საწარმოს ფორმირება ფერმერთა ასოციაციის ბაზაზე. ფერმერთა ასოციაცია, რომლის აქციონერთა საპაიო წილი განისაზღვრება მათ მფლობელობაში არსებული მიწის ნაკვეთისა და ტექნიკის ღირებულებით, რომელიც გადავა საწარმოს განკარგულებაში. მისი ფუნქციონირება იწყება საკუთარ სავარგულებზე პროდუქციის წარმოებით, საკუთარი ტექნიკის მომსახურებისა და დამხმარე მასალებით უზრუნველყოფით, რომელიც თანდათან გადაიზრდება ზონის საქონელმწარმოებელთა კომპლექსურ მომსახურებაში, თავდაპირველად საკუთარი ტექნიკის მაქსიმალური დატვირთვის ფარგლებში, შემდგომ, ახალი ტექნიკის შეძენის პარალელურად ზონის მთლიანი მომსახურების უზრუნველყოფით.

როგორც საკუთარი ისე სოფლის სქონელმწარმოებელთა ტექნიკა საჭიროებს ტექნიკურ მომსახურებასა და რემონტს, რომლის შესრულება ტექნიკური სამსახურის ფუნქციებში შედის.

საკუთრების ტექნიკური სამსახურის ფუნქციებში შევა ტექნიკის მომსახურება და მიმდინარე რემონტი, აგრეთვე სოფლად მეორადი ტექნიკის ბაზრის ჩამოყალიბების მიზნით საჭირო იქნება ტექნიკის აღდგენითი რემონტი და სარეალიზაციოდ მომზადება.

მოწინავე ტექნოლოგიების რეალიზაცია ელიტური თესლის, სასუქებისა და შხამქიმიკატების გარეშე წარმოუდგენელია. ამ მასალებით საკუთარი წარმოებისა და სოფლის საქონელმწარმოებელთა მომარაგება უშუალოდ საბითუმო ბაზრიდან უნდა უზრუნველყოს სადილერო სამსახურმა. მასვე ეკისრება ახალი ტექნიკის შეძენა საფირმო მომსახურეობის ორგანიზაცია, მოწინავე ტექნოლოგიების მოძიება, საინფორმაციო სამსახური, კადრების მომზადება-გადამზადება და რეკლამა.

ენერგეტიკული კრიტერიუმის გამოყენება სასოფლო-სამეურნეო აგრეგატების მუშაობის ეკონომიკური შეფასებისათვის

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისა და აღების ტექნოლოგიური პროცესის ეფექტურობა ფასდება მიღებული მოსავლის ღირებულების ფარდობით ამ პროცესის დროს შესრულებული სამუშაოს ჯამურ თვითღირებულებასთან. მაგრამ აღსანიშნავია, რომ ფულად ერთეულებში გამოსახული პროდუქციისა და შესრულებულ სამუშაოთა ღირებულება პირდაპირ კავშირშია ბაზრის კონიუნქტურასა და ინფლიაციის მაჩვენებელთან, რაც იწვევს ტექნოლოგიური პროცესის ეფექტიურობის მაჩვენებლის მყისიერი მნიშვნელობის ცვლილებას და ყოველ ცალკეულ მომენტში სხვადასხვაა; ამიტომ მისი გამოყენება სასოფლო-სამეურნეო აგრეგატების მუშაობისა და მანქანური ოპერაციების შეფასებისათვის ნაკლებ ეფექტურია და შეიძლება შეფასების ცდომილება გამოიწვიოს. ამიტომ ტექნოლოგიური პროცესის შფასებისას საჭიროა შირჩეს ისეთი მახასიათებელი, რომელიც დამოკიდებული არ იქნება საბაზრო კონიუნქტურაზე და მხოლოდ აგრეგატის ტექნიკურ-ეკონომიკურ მახასიათბლებზე იქნება დამოკიდებული. ასეთ მახასიათებელს წარმოადგენს პროცესის შესრულებისათვის საჭირო ენერგიის ხარჯი დამუშავებული ფართის ერთეულზე.

აგრეგატის მუშაობის ეკონომიური ეფექტიანობა ფასდება შესრულებული სამუშაოს დაყვანილი საექსპლუატაციო დანახარჯებით, შესრულებული სამუშაოს ერთ ჰექტარზე, და იანგარიშება გამოსახულებით [1]:

$$C_{\text{დაყ}} = C_{\alpha} + C_{\rho} + C_{\text{შრ}} + C_{\text{საწ}} \quad (20)$$

სადაც: $C_{\text{დაყ}}$ დაყვანილი საექსპლოატაციო დანახარჯებია, ლარი/ჰა;

C დანახარჯებია ტექნიკის რენოვაციასა და კაპიტალურ რემონტზე, იანგარიშება ტექნიკის საბალანსო ღირებულების, ამორტიზაციის ანარიცხების პროცენტული რაოდენობის – a, აგრეგატის საათური მწარმოებლობისა W და აგრეგატის წლიური დატვირთვის T მიხედვით:

$$C_{\alpha} = \frac{B\alpha}{100TW_{\text{სთ}}} \quad (21)$$

C_{ρ} დანახარჯებია ტექნიკის ტექნიკურ მომსახურებასა და მიმდინარე რემონტზე, იანგარიშება C_1-ის ანალოგიურად:

$$C_{\rho} = \frac{B\rho}{100TW_{\text{სთ}}} \quad (22)$$

სადაც: ρ - დანარიცხებია ტექნიკურ მომსახურებასა და რემონტზე, %,

ჯამური დანახარჯები ამორტიზაციასა და ტექნიკურ მომსახურებაზე იქნება:

$$C_{\alpha+\rho} = \frac{B(\alpha + \rho)}{100TW_{\text{სთ}}} \quad (23)$$

$C_{\text{შრ}}$ - შრომის დანახარჯები ტექნოლოგიური პროცესის შესრუ-ლებაზე იანგარიშება მომსახურე პერსონალის რაოდენობის n, საათური სტარიფო განაკვეთის S, სოციალურ უზრუნველყოფაზე დანარიცხების k_0 და საათური მწარმოებლობის მიხედვით:

$$C_{\text{შრ}} = \frac{nSk_0}{W_{\text{სთ}}} \quad (24)$$

$W_{\text{საწ}}$ დანახარჯებია საწვავ-საცხებ მასალებზე და იანგარიშება საწვავის ხარჯით ტექნოლოგიური პროცესის

შესრულებაზე $q_{კუთ}$, კგ/ჰა, საწვავის კომპლექსური ღირებულებისა $C_{კომ}$, ლარი/კგ და საათური მწარმოებლობის მიხედვით:

$$C_{საწ} = \frac{qC_{კომ}}{W_{სთ}} \quad (25)$$

ტექნოლოგიური პროცესის შესრულებაზე ენერგეტიკული დანახარჯები იანგარიშება გამოსახულებით [1,3]:

$$Э_{დაყ} = Э_{ტრ_\alpha} + Э_{მან_\alpha} + Э_{ტრ_\rho} + Э_{მან_\rho} + Э_{შრ} + Э_{საწ} \quad (24)$$

სადაც:

$Э_{დაყ}$ დაყვანილი ენერგოდანახარჯებია, მჯ/ჰა-ზე;

$Э_{ტრა}$ ტრაქტორის დამზადებაზე ენერგოდანახარჯების წილია საექსპლუატაციო ვადის ერთ წელიწადში დაყვანილი ერთ ჰექტარზე, მჯ/ჰა, რომელიც იანგარიშება გამოსახულებით:+

$$Э_{ტრ\alpha} = \frac{e_t Q_t \alpha_t}{100TW_{სთ}} \quad (26)$$

სადაც:

$e_ტ$ ენერგიის დანახარჯია ტრაქტორის მასის 1 კგ-ის დამზადებაზე, მჯ/კგ;

$Q_ტ$ ტრაქტორის მასაა, კგ;

$a_ტ$ - ტრაქტორის ამორტიზაციაზე ენერგის დანახარჯების მაჩვენებელი კოეფიციენტია;

T ტრაქტორის წლიური გამომუშავებაა საათებში, სთ;

$W_{სთ}$ აგრეგატის საათური მწარმოებლობაა, ჰა/სთ.

$Э_{მანა}$ - მანქანის დამზადებაზე ენერგოდანახარჯების წილია საექსპლუატაციო ვადის ერთ წელიწადში, დაყვანილი ერთ ჰექტარზე, მჯ/ჰა, რომელიც იანგარიშება გამოსახულებით:

$$Э_{მან\alpha} = \frac{e_m Q_m \alpha_m}{100TW_{სთ}} \quad (27)$$

სადაც: $e_მ$ ენერგიის დანახარჯია მანქანის მასის 1 კგ-ის დამზადებაზე, მჯ/კგ;

Q_m მანქანის მასაა, კგ;

a_m- მანქანის ამორტიზაციაზე ენერგის დანახარჯების მაჩვენებელი კოეფიციენტია;

$Э_{ტრ ρ}$- ტრაქტორის ტექნიკურ მომსახურებაზე ენერგოდანახარჯების წილია საექსპლუატაციო ვადის ერთ წელიწადში დაყვანილი ერთ ჰექტარზე, მჯ/ჰა, რომელიც იანგარიშება გამოსახულებით:

$$Э_{ტრ\ ρ} = \frac{e_t Q_t \rho_t}{100 TW_{სთ}} \quad (28)$$

სადაც: $a_ρ$- ტრაქტორის ტექნიკურ მომსახურებაზე ენერგის დანახარჯების მაჩვენებელი კოეფიციენტია;

$Э_{მანρ}$- მანქანის ტექნიკურ მომსახურებაზე ენერგოდანახარჯების წილია საექსპლუატაციო ვადის ერთ წელიწადში დაყვანილი ერთ ჰექტარზე, მჯ/ჰა, რომელიც იანგარიშება გამოსახულებით:

$$Э_{მან\ ρ} = \frac{e_m Q_m \rho_m}{100 TW_{სთ}} \quad (29)$$

ტრაქტორის ჯამური ენერგოდანახარჯები ამორტიზაციასა და ტექნიკურ მომსახურებაზე იქნება:

$$Э_{ტრ(α+ρ)} = \frac{e_t Q_t (\alpha + \rho)}{100 TW_{სთ}} \quad (30)$$

იგივე მაჩვენებელი მანქანისათვის იქნება:

$$Э_{მან(α+ρ)} = \frac{e_m Q_m (\alpha + \rho)}{100 TW_{სთ}} \quad (31)$$

აგრეგატის დამზადებაზე და ტექნიკურ მომსახურებაზე ენერგოდანახარჯების წილი საექსპლუატაციო ვადის ერთ წელიწადში დაყვანილი ერთ ჰექტარზე, მჯ/ჰა, იანგარიშება გამოსახულებით:

$$Э_{აგრ(α+ρ)} = \frac{(\alpha + \rho)}{100 TW_{სთ}} \left(e_t Q_t + e_m Q_m\right) \quad (32)$$

პროცესის შესრულების დროს მომსახურე პერსონალის მიერ დახარჯული ენერგია, მჯ/ჰა, იანგარიშება გამოსახულებით:

$$Э_{შრ} = \frac{n e_{შრ}}{W_{სთ}} \quad (33)$$

სადაც: m მომსახურე პერსონალის რაოდენობაა;

$e_{შრ}$ მომსახურე პერსონალის ენერგეტიკული ექვივალენტია, მჯ/კაც.სთ.

პროცესის შესრულების დროს დახარჯული საწვავის ენერგია, მჯ/ჰა, იანგარიშება გამოსახულებით:

$$Э_{საწ} = \frac{1{,}05 N_e g_e e_{საწ}}{W_{სთ}} \quad (34)$$

სადაც: 1,05 კოეფიციენტი ითვალისწინებს საცხები მასალების რაოდენობას;

$N_ე$ ძრავის ნომინალური სიმძლავრეა, კვტ;

$g_ე$ საწვავის კუთრი ხარჯი, გრ./კვტსთ

$e_{საწ}$ საწვავის ენერგეტიკული ექვივალენტია, მჯ/კგ.

დაყვანილი საექსპლოატაციო დანახარჯებისა და დაყვანილი ენერგოდანახარჯების რაოდენობათა ფარდობა სახეობების მიხედვით გვაძლევს:

ა/ -ამორტიზაციისა და ტექნიკური მომსახურებისათვის:

$$\frac{C_{\alpha+\rho}}{Э_{აგრ(\alpha+\rho)}} = \frac{\frac{B_{აგრ}(\alpha+\rho)}{100TW_{სთ}}}{\frac{\alpha+\rho}{100TW_{სთ}}\left(e_t Q_t + e_m Q_m\right)} = \frac{B_{აგრ}}{e_t Q_t + e_m Q_m}; \quad (35)$$

ბ/ შრომის ხარჯისათვის:

$$\frac{C_{შრ}}{Э_{შრ}} = \frac{\frac{nSk_0}{W_{სთ}}}{\frac{ne_{შრ}}{W_{სთ}}} = \frac{Sk_0}{e_{შრ}} \quad (36)$$

გ/ საწვავის ხარჯისათვის:

$$\frac{C_{საწ}}{Э_{საწ}} = \frac{\frac{qC_{კომ}}{W_{სთ}}}{\frac{1{,}05qe_{საწ}}{W_{სთ}}} = \frac{C_{კომ}}{1{,}05e_{საწ}} \quad (37)$$

საბოლოოდ აგრეგატისათვის მივიღებთ:

$$\frac{C_{აგრ}}{Э_{აგრ}} = \frac{B_{აგრ}}{e_t Q_t + e_m Q_m} + \frac{Sk_0}{e_{შრ}} + \frac{C_{საწ}}{1{,}05e_{საწ}} \quad (38)$$

ამრიგად ტექნოლოგიური პროცესის შესრულებისათვის ფულადი სახსრების დანახარჯების საანგარიშოდ ენერგოდანახარჯების მიხედვით მივიღებთ შემდეგ გამოსახულებას:

$$C_{აგრ} = Э_{აგრ}\left[\frac{B_{აგრ}}{e_t Q_t + e_m Q_m} + \frac{Sk_0}{e_{შრ}} + \frac{C_{საწ}}{1{,}05e_{საწ}}\right] \text{ლარი/ჰა} \quad (39)$$

სადაც:

T ტრაქტორის საბალანსო ღირებულებაა, ლარი

B მანქანის საბალანსო ირებულებაა, ლარი;

$B_{აგრ}$ აგრეგატის საბალანსო ირებულებაა, ლარი;

S სატარიფო განაკვეთია,

$C_{საწ}$ – საწვავის საბაზრო ღირებაა, ლარი;

K სოციალური დანარიცხებებია, ლარი.

გაანგარიშების ალგორითმი და ბლოკ-სქემა

მოცემული მეთოდიკის მიხედვით, ტექნოლოგიური პროცესების ენერგოდანახარჯების საფუძველზე სასოფლო-სამეურნეო წარმოებისათვის აუცილებელი ტექნიკის ნომენკლატურისა და რაოდენობის განსაზღვრის საანგარიშო ალგორითმი შეიცავს შემდეგ პუნქტებს:

1. ათვლის ეტალონური სისტემის შერჩევა და ეტალონური ტრაქტორის დაზუსტება საქართველოს პირობებისათვის.
   ერთი ეტალონური ჰექტარი ფართის დამუშავებისათვის საჭირო ტრაქტორის ნომინალური სიმძლავრის გაანგარიშება მოხდება გამოსახულებით:

$$N_e = \frac{W_{sT} k_o a}{0{,}1\beta(1-\delta)\eta_t \tau} + \frac{G_g f V}{\eta_t} \qquad \text{კვტ.}$$

2. შერჩეული ეტალონური ტრაქტორის სიმძლავრის მიხედვით შეირჩევა ფიზიკური ტრაქტორები სიმძლავრის იმ დიაპაზონში, რომლებიც მეურნეობრიობის თანამედროვე ხერხებს შეესაბამება და გაიანგარიშება მათი ეტალონურ ტრაქტორზე გადამყვანი კოეფიციენტები გამოსახულებით:

$$= —.$$

3. სას-სამ. პროცესების შესრულებისათვის საჭირო ენერგიის ხარჯი ფართის ერთეულზე, სხვადასხვა ტექნოლოგიისათვის, გაანგარიშდება გამოსახულებით:

$$E_{\text{e}} = \frac{K}{W}\left[\frac{e_{\text{t}} G_{\text{t}}\left(\alpha_{\text{t}} + \rho_{\text{t}}\right)}{T_{\text{tw}}} + \frac{m_{\text{m}} e_{\text{m}} G_{\text{m}}\left(\alpha_{\text{m}} + \rho_{\text{m}}\right)}{T_{\text{mw}}} + N_e g_e e_{\text{s}} + n_{mp} e_{\text{mp}}\right],$$

ხოლო ნიადაგის დამუშავებისათვის ფართის ერთეულზე საჭირო ენერგიის ხარჯი - გამოსახულებით:

$$E_{\text{e}} = \frac{0{,}36N_e\eta_t B\beta\tau K_{ser}}{k_{0i}aB + Gf \pm G\sin\alpha}\left[\frac{e_{\text{t}}G_{\text{t}}(\alpha_{\text{t}} + \rho_{\text{t}})}{T_{\text{tw}}} + \frac{m_{\text{m}}e_{\text{m}}G_{\text{m}}(\alpha_{\text{m}} + \rho_{\text{m}})}{T_{\text{mw}}} + N_e g_e e_{\text{saw}} + ne_{\text{mp}}\right],$$

4. ფიზიკური ჰექტრების ეტალონურში გადამყვანი კოეფიციენტები იანგარიშება გამოსახულებით:

= —

და დადგინდება ჯამური გადამყვანი კოეფიციენტების მნიშვნელობები ცალკეული ციკლებისათვის:

Kn – ნორმალური ტექნოლოგიისათვის,

Ki - ინტენსიური ტექნოლოგიისათვის,

Km - მაღალი ტექნოლოგიისათვის.

ასევე იანგარიშება ტექნოლოგიური პროცესების მექანიზებული სამუშაოების ფიზიკური ჰექტრების ეტალონურ ჰექტრებში გამოსახული ჯამური სიდიდეები ფორმულით:

$$F_i^{'} = \sum_{1,j=1}^{n,m} F_{ij}^{"} K_j$$

5, თითოეული რეგიონებისათვის უნდა განისაზღვროს შესასრულებელი სამუშაოს მოცულობაში შემავალი ტექნოლოგიების წილი. ცალკეული რეგიონების მიხედვით განისაზღვრება T – თავთავიანების, S - სათოხნი და B - მრავალწლიანების Z წილები სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების მთლიან $Q_{მთ}$ მოცულობაში:

$$Z_T = Q_{მთ}/T\,, \quad Z_S = Q_{მთ}/S\,, \quad Z_B = Q_{მთ}/B$$

ნორმალური, მაღალი და ინტენსიური ტექნოლოგიებისათვის წილების ნამრავლი ტექნოლოგიის ჯამურ გადამყვან კოეფიციენტებზე გვაძლევს მათ გადამყვან კოეფიციენტს, ხოლო მათი ჯამი რეგიონის გადამყვან კოეფიციენტს.

დადგინდება ფიზიკური ჰექტრების ეტალონურში გადამყვანი კოეფიციენტები რეგიონებისათვის, გამოსახულებით:

$$Ki = Z_T * Y_Z + Z_S * Y_S + Z_B * Y_B$$

ჯამი ∑Ki კი წარმოადგენს გადამყვან კოეფიციენტს მთლიანად ქვეყნისათვის.

Ki ის ნამრავლი შესაბამის რეგიონში ფიზიკური ჰექტრების რაოდენობაზე გვაძლევს ეტალონური ჰექტრების რაოდენობას რეგიონში. რეგიონების მიხედვით ეტალონური ჰექტრების ჯამი

იქნება ტექნოლოგიის შესაბამისი ეტალონური ჰექტრების რაოდენობა. ტექნოლოგიების მიხედვით ეტალონური ჰექტრების ჯამი კი იქნება საქართველოში შესრულებული მექანიზებული სამუშაოების ჯამი, გამოსახული ეტალონურ ჰექტრებში.

6. საბოლოოდ მიღებული მასალის საფუძველზე დადგინდება რეგიონებში და მთლიანად ქვეყანაში საჭირო ეტალონური ტრაქტორებისა და შესაბამისად ფიზიკური ტრაქტორების ნომენკლატურა და რაოდენობა.

7. სასოფლო-სამეურნეო აგრეგატების მუშაობის ეკონომიკური შეფასება ენერგეტიკული კრიტერიუმის გამოყენებით:

შესრულებული სამუშაოს ერთ ჰექტარზე დაყვანილი საექსპლუატაციო დანახარჯები იანგარიშება გამოსახულებით:

$$C_{\text{დაყ}} = C_{\alpha} + C_{\rho} + C_{\text{შრ}} + C_{\text{საწ}}$$

ტექნოლოგიური პროცესის შესრულებაზე ენერგეტიკული დანახარჯები იანგარიშება გამოსახულებით:

$$Э_{\text{დაყ}} = Э_{\text{ტრ}_{\alpha}} + Э_{\text{მან}_{\alpha}} + Э_{\text{ტრ}_{\rho}} + Э_{\text{მან}_{\rho}} + Э_{\text{შრ}} + Э_{\text{საწ}}$$

ენერგოდანახარჯების მიხედვით ტექნოლოგიური პროცესის შესრულებისათვის ფულადი სახსრების ანგარიში მოხდება გამოსახულებით:

$$C_{\text{აგრ}} = Э_{\text{აგრ}}\left[\frac{B_{\text{აგრ}}}{e_t Q_t + e_m Q_m} + \frac{Sk_0}{e_{\text{შრ}}} + \frac{C_{\text{საწ}}}{1{,}05 e_{\text{საწ}}}\right] \quad \text{ლარი/ჰა.}$$

გაანგარიშების ბლოკ-სქემა ნაჩვენებია ნახ. №1-ზე.

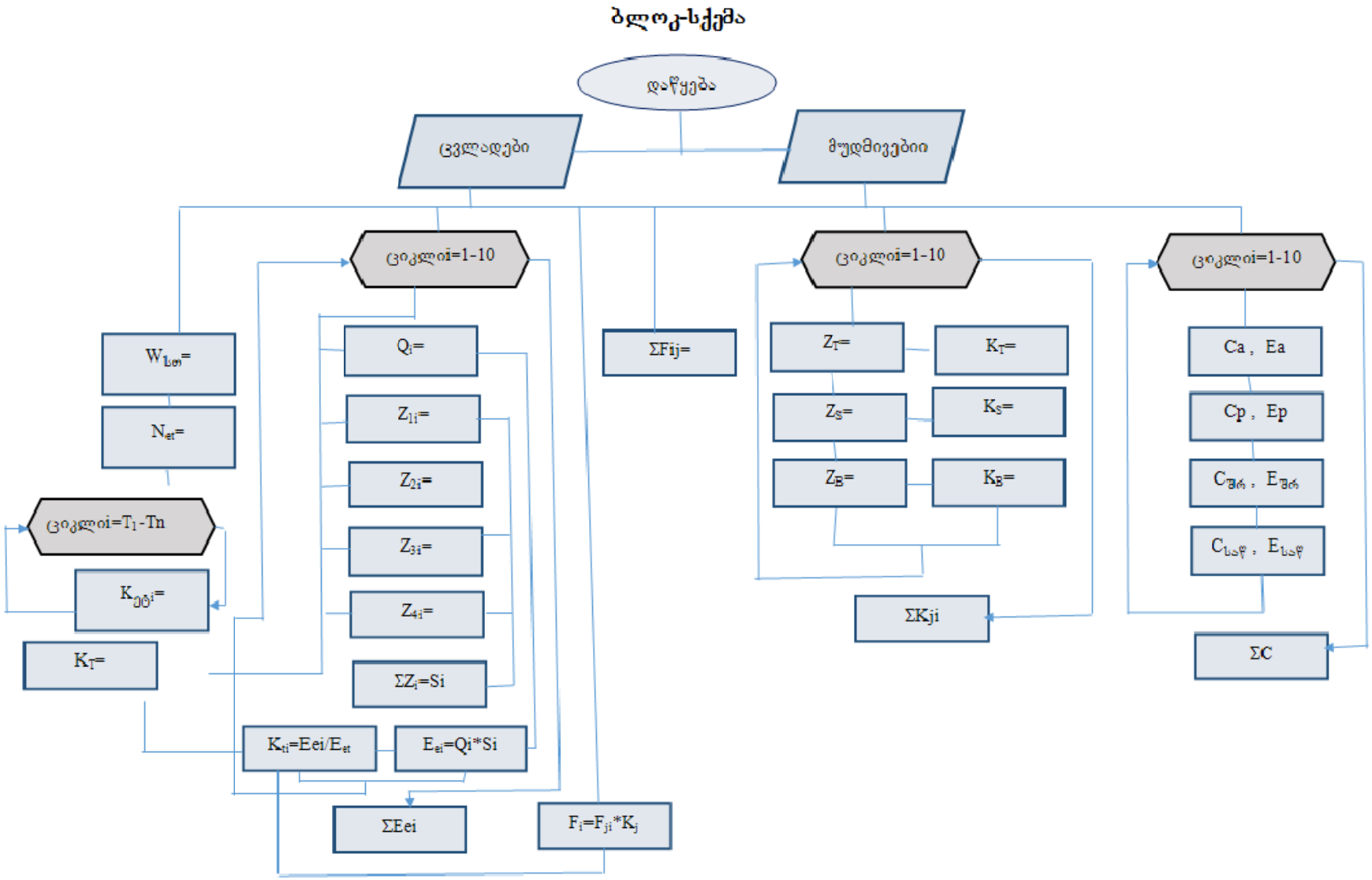
ლიტერატურა

1 შაფაქიძე ე., მოსაშვილი გ., ჩიტაია გ., ჯაფარიძე რ. და სხ. - "ეტალონური ტრაქტორის შერჩევა და გადამყვანი კოეფიციენტების გაანგარიშება სასოფლო-სამეურნეო წარმოების მექანიზებულ სამუშაოთა ჯამური მოცულობის განსაზღვრისათვის"; სსმმ აკადემიის "მოამბე", №1(35), თბილისი, 2016, გვ. 154-157;

2 მახარობლიძე რ., ჩიტაია გ. და სხვ. მემცენარეობის პროდუქტების წარმოების ტექნიკურ საშუალებათა რეგისტრი. თბილისი, 2001, 307 გვ.

3. Дрогашев В.И., Морозов Н.М., Кабаков Н. Н., Миндрин А. С., Шей Л.М. – Экономическая эффективность механизации сельскохозяйственного производства. Российская Академия с/х наук, Москва, 2001, 339 ст.

4. Фере Н.Э. – Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка, М. Колос, 1978.



ნახ. №1. გაანგარიშების ბლოკ-სქემა

საქართველო, თბილისი

0102, ივანე ჯავახიშვილის ქ. #51.

საქართველოს

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

www.gaas.dsl.ge

E-mail: gaas.georgia@gmail.com

acad.as@gaas.dsl.ge

Tel/Fax: (+995 32) 294 13 21