

რომან მარბალიტაძე იოსებ აბულაძე

**სამთო მიჯათმომქმედების თანამედროვე ტექნოლოგიები  
და ტექნიკური საშუალებები**

ბათუმი

2018

რომან მარგალიტაძე, იოსებ აბულაძე  
ტექნიკის აკადემიური დოქტორები

**„სამთო მიწათმოქმედების თანამედროვე ტექნოლოგიები და ტექნიკური  
საშუალებები“**

მცირე მეურნეობრიობის განვითარების მხარდაჭერა საქართველოს აგრარული სექტორისათვის ერთერთ მთავარ პრიორიტეტს წარმოადგენს. იგი განსაკუთრებით აქტუალური გახდა ბოლო დროს განვითარებული ეკონომიკური მოვლენების შემდეგ.

სასოფლო სამეურნეო პროდუქციის მნიშვნელოვანი ნაწილის წარმოება ხდება მცირე ფერმერულ მეურნეობებში. ამასთან განსაკუთრებული შრომატევადობით ხასიათდება ნიადაგის დამუშავება, მეცხოველეობის საკვების დამზადება და ცალკეული სასოფლო სამეურნეო კულტურების წარმოება.

თუ ადრე მცირე მეურნეობების ფერმერები მუშაობისას იყენებდნენ მარტივ სასოფლო-სამეურნეო მოწყობილობებს, ინსტრუმენტებს და იარაღებს, უკვე მათი უმრავლესობა დარწმუნდა, რომ საბაზრო ეკონომიკის პირობებში წარმოების მაღალი რენტაბელობის მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ თანამედროვე ტექნოლოგიებისა და მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით, რომელიც ძალზე მნიშვნელოვანია შრომის მწარმოებლურობის ზრდის თვალსაზრისით.

წარმოდგენილ ნაშრომში განხილულია მცირე მეურნეობებში არსებული მდგომარეობა და მისი შემდგომი განვითარების გზები, ასევე გამოყენებული და პერსპექტივაში მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებების გამოყენების შესაძლებლობები და მათი გამოყენების თავისებურებანი.

- რედაქტორი: ზ. ფუტყარაძე -საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, საზღვაო აკადემიის ასოცირებული პროფესორი, ტექნიკის აკადემიური დოქტორი.
- რეცენზენტი: მ. მამულაძე- ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი, ტექნიკის აკადემიური დოქტორი.
- ტექნიკური რედაქტორი: ნ. ოქროპირიძე –სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი

## შესავალი

თანამედროვე პირობებში ქვეყნის მიერ ბაზარზე კონკურენტუნარიანი პროდუქციის წარმოებისთვის აუცილებელია მემცენარეობის პროდუქციის წარმოებაში თანამედროვე სამანქანო ტექნოლოგიების დანერგვა, რომელიც გულისხმობს სასოფლო სამეურნეო კულტურების რაციონალურ ჯიშთშერჩევას და მათთვის მოცემული საწარმოო პირობებისთვის ოპტიმალური მანქანათა სისტემების და კომპლექსების ფორმირებას. აღნიშნული ღონისძიებათა გატარება ქვეყნისთვის, რომელიც ადრე უმთავრესად მხოლოდ შიგა მოხმარების არასტრატეგიულ პროდუქციას აწარმოებდა, უდიდეს ფინანსურ დანახარჯებთან იყო და არის დაკავშირებული, ვინაიდან ღონისძიებათა წარმოდგენილი კომპლექსი ითვალისწინებს სასოფლო-სამეურნეო საწარმოს პროფილის შეცვლას, გამეხსერებელი და არასწორი ექსპლუატაციის გამო დაკნინებული და სასოფლო სამეურნეო ბრუნვიდან ამოღებული კულტურების აღდგენას, მავნე ნივთიერებების არარაციონალური გამოყენების შედეგად დეგრადირებული ნიადაგების რეკულტივაციას, ეროზიის გამო განადგურებული ნაკვეთების აღდგენას და მის სწორად გამოყენებას.

ზემოაღნიშნული სამუშაოების შესრულება მოითხოვს თანამედროვე სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის კომპლექსურ შემადგენლობას და მის ეფექტურად გამოყენებას. ამჟამად საქართველოში არსებული მანქანა-ტრაქტორთა პარკი ვერ უზრუნველყოფს ზემოაღნიშნული სამუშაოებათა 50 %-მდე შესრულებას, ეს მაშინ როცა, ქვეყანაში ბოლო წლებში დიდი რაოდენობითაა შემოტანილი ენერგეტიკული საშუალებები, მაგრამ ისინი არასაკმარისად არიან აღჭურვილი შესაბამისი სასოფლო-სამეურნეო მანქანების შლესით.

საქართველო, როგორც მიწათმოქმედების ქვეყანა, მისი რეგიონების უმეტესობა ეკუთვნის სამთო ზონას, სადაც მექანიზებული სამუშაოების ჩატარება მოითხოვს სპეციალურ, სამთო მოდიფიკაციის ტრაქტორებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღებს და მათ სწორ ექსპლუატაციას. ამასთან ცნობილია, რომ თავისი სპეციფიურობის გამო საქართველოში სასოფლო-სამეურნეო ტვირთზიდვისას მოძრაობის მარშრუტები ხშირად გართულებულ საგზაო პირობებში ხდება. სავალი გზები მიხვეულ-მოხვეულია, აღმართ-დაღმართიანა და შეიცავს მოუწყობელ საფარის მქონე მონაკვეთებსაც. ასეთ პირობებში კი სატრანსპორტო საშუალების სინქარე განსხვავდება ოპტიმალურისგან, ხშირად საჭირო ხდება გაზრდილი გამავლობის სატრანსპორტო საშუალების გამოყენება და ზოგჯერ შეიძლება მარშრუტებზე მობილური ტექნიკისთვის მიუღწეველი მონაკვეთებიც არსებობდეს. ზემოთქმული მიზეზების გამო სოფლის მეურნეობის წარმოებაში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებები შეიძლება მრავალფეროვანი იყოს: სარკინიგზო, საზღვაო და საჰაერო, მძლავრი სუპერტრაილერები, ავტომატარებლები, გაზრდილი გამავლობისა და მცირე ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილები, სატრაქტორო-სატრანსპორტო აგრეგატები, მოტობლოკური სატრანსპორტო საშუალებები, ჯალამბრები, საჭაპანე ტრანსპორტი, საბაგირო გზები, პნევმო ტრანსპორტიორები და სხვა.

სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკურ სერვისს ართულებს ისიც, რომ ეს ტექნიკა მწარმოებელი ქვეყნებიდან, ქვეყანაში სტიქიურად შემოდის რის გამოც გართულებულია მათი სერვისი და შემცირებულია მათი გამოყენების კოეფიციენტი, რაც მძიმე ტვირთად აწევს მათ მფლობელებს. ამის გამო აუცილებელი გახდა სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების რაციონალური შემადგენლობის განსაზღვრის მეთოდების გადასინჯვა-გაუმჯობესება,

კერძოდ, დასაზუსტებელია ოპტიმალურობის კრიტერიუმის, საკუთარი და დაქირავებული სატრანსპორტო საშუალებების ოპტიმალური შეთანაწყობის საკითხები. ასევე აუცილებელი გახდა ჩამოყალიბდეს მეთოდთა, რომელიც უზრუნველყოფს ოპტიმალურ მანქანათა სისტემებისა და სატრანსპორტო საშუალების შერჩევას სამუშაოს მოცულობის და ადგილობრივი ბუნებრივ-საწარმოო პირობების გათვალისწინებით.

ნაშრომში მოცემულია მცირე ფერმერულ მეურნეობებში სასოფლო სამეურნეო კულტურების წარმოებისას გამოყენებული სამანქანო ტექნოლოგიები. აღწერილია ასევე მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებები და მათი გამოყენების არიალი.

ნაშრომი განკუთვნილია საქართველოს აგრარული სასწავლო დაწესებულების სტუდენტებისათვის და აგრარული სექტორით დაინტერესებული სპეციალისტებისათვის.

# თავი 1.

## სამთო პირობებში აგრარული მეურნეობების მდგომარეობა და განვითარების მიმართულებები

### 1.1 სამთო პირობებში არსებული სიტუაციის ანალიზი

დღეისათვის სამთო პირობების მქონე მუნიციპალიტეტების სოფლებში სასოფლო სამეურნეო პროდუქციის წარმოება ძირითადად ორიენტირებულია კარტოფილის, მარცვლეულის, ნაწილობრივ სათოსანი კულტურების, ბოსტნეულის მოვლა-მოყვანაზე და მეცხოველეობის განვითარებაზე, ნაკლებად განვითარებული ინფრასტრუქტურისა და გადამამუშავებელი მრეწველობის პოტენციალის პირობებში.

უმძიმესი ვითარებაა შექმნილი მემცენარეობაში. წარმოებული პროდუქციის რეალიზაციაში შექმნილმა სირთულეებმა, თანამედროვე სასოფლო სამეურნეო ტექნიკისა და საწვავ-საცხები მასალის და ელექტროენერჯის სიძვირემ, რაც თავისთავად გამოიხატება პროდუქციის მაღალ თვითღირებულებაში, დარგში რთული ფინანსური მდგომარეობა შექმნა, რის გამოც შეფერხდა კვლავწარმოების პროცესების განხორციელება. არ ხდება სასოფლო სამეურნეო პროდუქციის რეკლამირება, არ დაწყებულია სამუშაოები მარკეტინგის და ბაზრის კონიუქტურის შესწავლისათვის.

ბოსტნეულის წარმოება ვერ აკმაყოფილებს მოსახლეობის გაზრდილ მოთხოვნებს. ადგილი აქვს კომბოსტოს, ნიორის, ხახვის, მწვანეულის დეფიციტს, რომელიც განსაკუთრებით იგრძნობა ზამთრის თვეებში და მათზე ფასები განუსაზღვრელად იზრდება. მოსახლეობის ფიზიოლოგიური ნორმით გათვალისწინებულიდან სამთო პირობებში იწარმოება მოთხოვნილების 30 %. დეფიციტის შესავსებად აუცილებელი ხდება მათი იმპორტი, ძირითადად, რაც იწვევს სამომხმარებლო ბაზრის დაბალი ხარისხის, ზოგჯერ საკვებად უვარგისი პროდუქტებით გაჯერებას.

ბოსტნეულის დაბალი მოსავლიანობის მთავარი მიზეზია მისი გართულებული კულტივირება, ჩვენს პირობებში შეუფერებელ ნაკვეთებსა და ნიადაგებზე. სათანადოდ არ ხდება ამ ნიადაგების დამუშავება და განოყიერება, ნაკლებად უტარდება საჭირო აგროტექნიკური ღონისძიებები. მაშინ, როდესაც პრაქტიკულად დადასტურებულია, რომ მუნიციპალიტეტების ყველა სოფელში შეიძლება ამა თუ იმ ბოსტნეულის საჭირო რაოდენობით წარმოება.

შედარებით უკეთესი მდგომარეობაა კარტოფილის წარმოების საქმეში, რაშიც დიდია დამსახურება საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ განხორციელებული პროგრამებისა, რაც აისახა კარტოფილის მოვლა-მოყვანის პროგრესული ტექნოლოგიების დანერგვაში და ახალი, უხმოსავლიანი, სერთიფიცირებული, დავადებამედეგი სათესლე მასალის შემოტანასა და გავრცელებაში.

მთის პირობების რეგიონებში სასოფლო სამეურნეო პროდუქტების წარმოებაში მაღალი ხვედრითი წილი უჭირავს მეცხოველეობას. შიგა ბაზარზე მეცხოველეობის პროდუქციის მზარდმა მოთხოვნილებამ თავისთავად განაპირობა ფერმერული მეცხოველეობის სწრაფი ტემპით განვითარება. მიუხედავად ამისა დარგში გვხვდება მთელი რიგი პრობლემები; სანაშენე მეურნეობის მოშლით დაწყებული, ზოოვეტერინალური მომსახურება და მოუწვობელი მატერიალური საკვები ბაზით დამთავრებული, ასევე არ არსებობს ხორცისა და რძის გადამამუშავებელი საწარმოები, რის გამოც დაბალია პროდუქციის კონკურენტუნარიანობა და მაღალია თვითღირებულება.

ფერმერებს თავიანთი საქმიანობის სრულფასოვნად წარმართვისათვის სათანადო დახმარება სჭირდებათ. გადასაწყვეტია მეცნიერულ-ტექნიკური სიახლეთა დანერგვის საკითხები. ცხოვრებამ მოიტანა შეიქმნას მიწათმოქმედების განახლებული სისტემა, რომელიც თანამედროვე სასოფლო სამეურნეო ტექნიკას, ტექნოლოგიებსა და შრომის ორგანიზაციას დაეფუძნება. ამის გაკეთება კი დამატებით მატერიალურ და ფინანსურ დანახარჯებს მოითხოვს. დღეს კი სოფლად ჩამოყალიბებულ არც ერთ ორგანიზებულ-სამართლებრივ ფორმას არამც თუ თავისუფალი სახსრები, არამედ საბრუნავი საშუალებებიც არ გააჩნიათ. ფერმერს კი კაპიტალი სჭირდება.

მთის პირობების ფერმერთა და მოსახლეობის ძირითადი მოთხოვნები განისაზღვრება სელექცია-მეთესლეობის სრულყოფილი და მაღალმოსავლიანი, ექსტრემალური პირობებისადმი გამძლე ჯიშებისა და ჰიბრიდების თესლით შექენით, ახალი სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის და ენერგეტიკული საშუალებების ხელმისაწვდომში. ადგილობრივ საჭირო საინფორმაციო სამსახურის არსებობაში, სადაც ფერმერები და მოსახლეობა ამომწურავ ინფორმაციას მიიღებენ სასოფლო სამეურნეო კულტურების მაღალმწარმოებლურ ტექნოლოგიებზე, მცენარეთა და შინაურ ცხოველთა პერსპექტიულ ჯიშებზე, მათ პროდუქტიულობაზე, ასევე ცხოველთა და მცენარეთა მავნებელი დაავადებათა და სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის თანამედროვე ეფექტურ მეთოდებზე.

## **12 მცირე ფერმერული მეურნეობისათვის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნომენკლატურის შერჩევა**

ფერმერული მეურნეობის წარმატებით ფუნქციონირებისათვის აუცილებელია განისაზღვროს მისი ძირითადი საწარმოო მიმართულება. – წარმოება გათვლილი წმინდა სარეალიზაციო პროდუქციისა, რომელიც ითვალისწინებს კომლის მოთხოვნილებას სასოფლო სამეურნეო პროდუქტებზე. საერთოდ ოპტიმალურია მცირე ფერმერული მეურნეობის ორიენტირება იმ მონოკულტურაზე, რომელიც მოსავლიანობის მიხედვით ოპტიმალურია მეურნეობის განლაგების ზონისათვის და მოწინავე მანქანური ტექნოლოგიების გამოყენების შემთხვევაში უზრუნველყოფს მეურნეობის რენტაბელობას და იძლევა მაქსიმალურ მოგებას. ასეთ შემთხვევაში ფერმერის მოთხოვნილებას მონოკულტურის გარდა სხვა სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებზე რეგიონალური ბაზარი დააკმაყოფილებს. რომლის საშუალებითაც მოხდება ფერმერის მიერ წარმოებული ძირითადი პროდუქციის რეალიზაცია.

მცირე ფერმერული მეურნეობის ამ წესით მოწვობას ეწინააღმდეგება სოფლად ქართველი მეურნის მენტალიტეტი, რომლის მიხედვით იგი ვაღდებულა ოჯახის მოთხოვნილება სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებზე ძირითადად საკუთარი წარმოების ხარჯზე დააკმაყოფილოს. ამრიგად, ფერმერული მეურნეობისათვის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნომენკლატურის შერჩევის დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს როგორც

ზონის ბუნებრივ-კლიმატური თავისებურებები, ისე კომლის მოთხოვნილება. წარმოების ასეთი ფორმა შეიძლება მაქსიმალურად რენტაბელური არ იყოს, მაგრამ აუცილებელია კულტურების შერჩევის დროს ამ პრინციპით ხელმძღვანელობა. სოფლად კომლი საშუალოდ შედგება 4 სულისაგან.

კომლის ამ შემადგენლობის მიხედვით იანგარიშება ძირითადი პროდუქტების საჭირო წლიური რაოდენობა. საჭირო პროდუქტების ნომენკლატურა 5 ჯგუფად იყოფა: მარცვლეული, კარტოფილი, ბაღჩეული და ბოსტნეული, ყურძენი და ხილი, მეცხოველეობის პროდუქტები. საჭირო პროდუქტების ჩამონათვალის მიხედვით დგინდება კულტურათა ჩამონათვალი: ხორბალი, სიმინდი, კარტოფილი, ვენახი, ბალი, ბოსტანი, ბაღჩა, ერთწლიანი და მრავალწლიანი ბალახები. შერჩეული კულტურების წარმოება რაციონალური უნდა იყოს მოცემული ზონის ბუნებრივ-კლიმატური პირობებისათვის, ამასთან მათი მოსავლიანობა უნდა იძლეოდეს დამატებით სარეალიზაციო პროდუქტს, რომელიც რეალიზაცია უზრუნველყოფს სამრეწველო პროდუქტების შექენისათვის აუცილებელ თანხების მობილიზებას.

### 1.3 მცირე ფერმერულ მეურნეობებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების განაწილება ფართობების მიხედვით

მცირე ფერმერული მეურნეობის ჩამოყალიბების ორი ძირითადი ორგანიზაციული ფორმა არსებობს - სარეალიზაციო პროდუქციის წარმოების მიმართულების და ფერმერის ოჯახის მოთხოვნილების საკუთარი წარმოების პროდუქციით დაკმაყოფილების. პირველ შემთხვევაში, წარმოება ორიენტირებულია ერთ მონოკულტურაზე, ამ დროს ფართობის დანაწევრება ფაქტიურად არ ხდება, ვინაიდან ფართობის 95% მონოკულტურა დაიკავებს, ხოლო დანარჩენ ფართობი უჭირავს ყოველდღიური მოხმარების ბოსტნეულს. მაგრამ საქართველოში ძირითადად მეორე ტიპის მცირე ფერმერული მეურნეობებია ჩამოყალიბებული. აქედან გამომდინარე საჭირო ხდება ფართობის გადანაწილება შერჩეული კულტურების მიხედვით. ამ გადანაწილების საფუძველი კი ფერმერის ოჯახის ნორმატიული მოთხოვნილებაა ამ პროდუქციაზე. რომლის დადგენა კი შესაძლებელია საშუალოდ ერთ სულზე წლის განმავლობაში საჭირო პროდუქციის ნორმატიული მოთხოვნილებიდან გამომდინარე, რომელიც მოცემულია შესაბამის საცნობარო მასალებში ნორმატიული მონაცემები მოყვანილია ცხრილ 1.1-ში.

ერთი სულისათვის საჭირო საკვების ნორმატიული წლიური რაოდენობა

ცხრილი 1.1

№	კულტურების დასახელება	საკვების ნორმა 1სულზე №კგ	კულტურების მოსავლიანობა $\frac{კგ}{მ^2}$	საჭირო ფართობი $მ^2$
1	პური და პურპროდუქტები	149	0,4	528
2	სიმინდი	120	0,5	300

3	კარტოფილი	60	4,5	12,9
4	ბოსტნეული და ბაღჩეული	230	4	58
5	პომიდორი	25	5	7
6	ბადრიუანი, წიწაკა	5	3	3
7	კიტრი	30	3,5	10
8	კომბოსტო	10	4	3
9	ხახვი, ნიორი	7	3	3
10	სტაფილო	7	7	1,3
11	ჭარხალი	7	7	1,2
12	ყაბახი	3	3,5	1,0
13	ღობიო, ბარდა	3	1,3	1,5
14	ახალი კარტოფილი	30	5	24,5
15	ნედლი ხილი	106		
16	გამხმარი ხილი	1,1		
17	შაქარი	30		
18	მცენარეული ზეთი	7		
19	ხორცის პროდუქტები	69		
20	რძის პროდუქტები	319		
21	კვერცხი	120		

იმ შემთხვევაში თუ ფერმერის კომლში (ოჯახში) სულთა რაოდენობას აღვნიშნავთ  $n$ -ით, 1.1 ცხრილის მიხედვით შეიძლება ვიანგარიშოთ  $i$ -ური პროდუქციის საშუალო წლიური რაოდენობა კომლისათვის:

$$Q = nN_i \quad (1.1)$$

სადაც:  $Q$  -  $i$ -ური - პროდუქტის საჭირო წლიური რაოდენობაა ფერმერის ოჯახისათვის, კგ;

$n$  - ფერმერის ოჯახში სულთა რაოდენობა;

$N_i$   $i$ -ური - პროდუქტის ნორმატიული რაოდენობა ერთ სულზე, კგ.

პროდუქტის საჭირო რაოდენობის მიხედვით შეიძლება ვიანგარიშოთ შესაბამისი კულტურით დაკავებული ფართობი:

$$F_i = \frac{Q_i}{q_i} \quad (1.2)$$

სადაც:  $F_i$   $i$ -ური კულტურის მიერ დაკავებული ფართობი,  $a^2$  ;

$Q$  -  $i$ -ური კულტურის საჭირო პროდუქტი, კგ;

$q_i$   $i$ -ური კულტურის მოსავლიანობა, კგ/ $a^2$  .

ცალკეული კულტურისათვის საჭირო ფართობის მიხედვით იანგარიშება ფერმერის მიერ წარმოებულ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციაზე ოჯახის მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად გამოსაყოფი ფართობი:

$$F_i = 10^{-4} \sum_{i=1}^m F_i \quad (1,3)$$

სადაც:  $j$  – ჯამური ფართი ფერმერის ოჯახის მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად, ჰა;  
 $i = 1,2,3 \dots m$  – ფერმერის მიერ წარმოებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების რაოდენობა.

მიღებული ფართობი საკმარისია მხოლოდ ფერმერის მიერ წარმოებული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მისაღებად, მაგრამ გარდა ამ პროდუქტებისა საჭიროა პროდუქტების მთელი რიგი ჩამონათვალი, რომლის შესაძენად საჭირო ფინანსები მიიღება ნამატი პროდუქციის რეალიზაციიდან. ამ მოსაზრებიდან გამომდინარე ფერმერის განკარგულებაში არსებული სავარგულის ფართობი უნდა აღემატებოდეს [12] ფორმულით მიღებულ სიდიდეს:

$$F_f = (1,3 \quad 1,4) F \quad [14]$$

ვინაიდან საქართველოში სოფლის მაცხოვრებელთა მფლობელობაში გადასული მიწის სავარგულების ფართობი განსაზღვრულია სახელმწიფო კანონმდებლობით, ფერმერის მფლობელობაში არსებული ფართობი შეზღუდულია 1,25 ჰექტრით. იმ შემთხვევაში [14] ფორმულით მიღებული ფართობი აღემატება ამ სიდიდეს, მაშინ მისი შევსება შესაძლებელია იჯარით აღებული ფართობით. მაგრამ ხშირ შემთხვევაში საიჯარო ფართობი არ არსებობს. ამ შემთხვევაში საკმარისი პროდუქციის მიღების ერთადერთ საშუალებად ნიადაგის პოტენციალის მაქსიმალური გამოყენება, რომელიც მოწინავე ტექნოლოგიებისა და ოპტიმალური მანქანათა სისტემის გამოყენებით მიიღწევა.

#### 1.4 საქართველოში გავრცელებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის სამანქანო ტექნოლოგიები.

საქართველოში, ისევე როგორც მთელ პოსტსაბჭოთა სივრცეში, ყურადღება გამახვილებული იყო გამასივებელი სავარგულების ენერგოგაჯერებული წვეის საშუალებებით დამუშავებაზე. სოფლის ყოველ მაცხოვრებელთა (კომლთა) განკარგულებაში მხოლოდ 0,25 ჰა ფართობი იყო საკარმიდამო ნაკვეთების სახით, რაც მხოლოდ ყოველდღიური მოხმარების პროდუქციას იძლეოდა, იმასაც არასაკმარისი რაოდენობით. ძირითად, საწარმოო ბაზას კოლმეურნეობის ან საბჭოთა მეურნეობის გამასივებელი ფართობი წარმოადგენდა, საიდანაც მიღებული მოსავლის მცირე ნაწილს და შრომადღების ან ფულადი ანაზღაურების სახით იღებდა, დანარჩენი კი გადადიოდა სახელმწიფოს განკარგულებაში. ასეთი სისტემის დროს უშუალოდ მეწარმის დაინტერესება კულტურის მოსავლიანობაზე ძალიან დაბალია, და მიღებული პროდუქციის სახე ვერ

პასუხობს ბაზრის მოთხოვნას, გამოყენებული ტექნოლოგიების ექსტენციურობა იწვევს ნიადაგის ნაყოფიერების შემცირებას. აქვე უნდა აღნიშნოთ, რომ გამოყენებული ენერგოგაჯერებული ტექნიკის რაციონალური წლიური გამოყენება ძნელია, რაც მცირე მოსავლიანობის პარალელურად იწვევს პროდუქციის გაძვირებას და სასოფლო-სამეურნეო წარმოების არარენტაბელობას.

როგორც აკადემიკოსი რ. მახარობლიძე აღნიშნავს, «საქართველოს აგროსამრეწველო სექტორში მანქანური ტექნოლოგიები ძლიერ გამარტივებულია. იგი დაყვანილია ტექნოლოგიური ციკლების ცალკეული ოპერაციების სასოფლო-სამეურნეო აგრეგატებით შესრულებაზე. ამასთან ოპერაციების შესრულების ხარისხი დაყვანილია ტრაქტორისტის ცოდნის დონეზე, აგროტექნიკური მოთხოვნების დაცვისა და მათი კონტროლის გარეშე, ამასთან მოქმედი მანქანური ტექნოლოგიები გათვლილია გამასივებელი მიწის ნაკვეთების დამუშავებაზე და სრულიად არ შეესაბამება წარმოების დღევანდელ პირობებს».

აღსანიშნავია აგრარული წარმოების ერთიანი სისტემის კიდევ ერთი თავისებურებაც, დარგობრივი სპეციალიზაცია. საქართველოს სოფლის მეურნეობა ჩამოყალიბდა, როგორც გარკვეულ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე მკაცრად ორიენტირებული წარმოება. ასეთი კულტურებია ვაზი, ხეხილი, ჩაი, ციტრუსები და ტექნიკური კულტურები, ხოლო მარცვლეული კულტურების მოვლა-მოყვანა უწყურადებოდ იყო დატოვებული. ერთიანი სისტემის მოშლამ მოითხოვა მარცვლეული კულტურების, კერძოდ ხორბლის წარმოების მკვეთრი ზრდა, რათა ქვეყნის მოსახლეობა უზრუნველყოფილიყო შეუცვლელი პროდუქტით პურით. მაგრამ არსებული ფართობების დაუმუშავებლობამ და ექსტენსიური ტექნოლოგიების გამოყენებამ მარცვლეულის კულტურების მოცულობისა და მოსავლიანობის შემცირება 11ც/ჰა-მდე. ასეთ პირობებში ქვეყნის უზრუნველყოფა საკუთარი წარმოების კვების პროდუქტებით შეუძლებელია და მისი დეფიციტის შევსება მთლიანად დამოკიდებულია სასოფლო-სამეურნეო და საკვები პროდუქტების იმპორტზე.

დღეისათვის მოქმედი სამანქანო ტექნოლოგიები ითვალისწინებს ნიადაგის თესვისწინა დამუშავებას და თესვას, ნათესების მოვლას, მოსავლის აღებას და პირველადი გადამუშავების ციკლებს. პირველი ციკლი ითვალისწინებს ნიადაგის აოშვას, სასუქების მომზადებას, ტრანსპორტირებასა და შეტანას, ნიადაგის ხვნას, თესვისწინა კულტივაციას, ზედაპირის მოსწორებას, თესვასა და ნათესების მოტეკვანას. ყველა ეს ოპერაცია სრულდება მარტივი აგრეგატებით, რომლებიც შედგება 14 და 30 კნ. კლასის ტრაქტორებზე დააგრეგატებული ერთი ტიპის სასოფლო-სამეურნეო მანქანისაგან და მოითხოვს ფართობის ერთი და იმავე ადგილზე გავლას, რამდენი ოპერაციაც არის შესასრულებელი. ნათესების მოვლის ციკლი ითვალისწინებს დაფარცხვას, რიგთაშორისების კულტივაციას, გამოკვებას, სარეველებთან და მავნებლებთან ბრძოლას და რწყვას. ეს ოპერაციებიც სრულდება მარტივი ტიპის აგრეგატებით. მოსავლის აღების ციკლი ითვალისწინებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურის ძირითადი და მეორადი პროდუქტების აღებას, სატრანსპორტო საშუალებებზე დატვირთვას და ტრანსპორტირებას პირველადი გადამუშავების ადგილამდე. პირველადი გადამუშავების ოპერაციათა შემადგენლობა დამოკიდებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურის სახეზე.

ამრიგად, ყოველი კულტურის მოვლა-მოყვანისა და აღების თანამედროვე ტექნოლოგია შეიცავს 20-მდე ოპერაციას, რომლებიც სრულდება მარტივი ტიპის სასოფლო-სამეურნეო აგრეგატით და მოითხოვს იმდენივე გავლას, რამდენი ოპერაციაცაა შესასრულებელი. აგრეგატების გავლათა გაზრდილი რაოდენობა იწვევს ნიადაგის

სტრუქტურის გაუარესებას, წყლისა და აერაციის რეჟიმის დარღვევას და შესაბამისად მოსავლიანობის შემცირებას. საჭიროა მეურნეობრიობის მრავალფორმიან პირობებზე მორგებული მანქანური ტექნოლოგიების სისტემის დამუშავება, რომელიც გაითვალისწინებს საქონელმწარმოებლის მატერიალურ ტექნიკურ აღჭურვილობას, მისი ეკონომიკური შესაძლებლობების მიხედვით ინტენსივობის დონეს, კლიმატურ-ღანდშაფტურ პირობებს და ა.შ. იგი უნდა ეფუძნებოდეს ბიოლოგიური, საინჟინრო და ეკონომიკური მეცნიერებების უახლეს მიღწევებს, ითვალისწინებდეს პროცესებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისა და ცხოველების ეფექტური ჯიშების, მიწათმოქმედების, მეცხოველეობის, მცენარეთა, ნიადაგისა და გარემოს დაცვის, კომპლექსური მექანიზაციის, მელიორაციის, ქიმიზაციის, უახლესი მეთოდების გამოყენებას.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიების განვითარების ზემოთ მოყვანილი ამოცანების გათვალისწინებით საქართველოს სოფლის მეურნეობის მექანიზაციისა და ელექტრიფიკაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ დამუშავებულია მემცენარეობის პროდუქციის წარმოების ტექნოლოგიების სახელმწიფო რეგისტრი. რეგისტრი ითვალისწინებს სამი ინტენსივობის ტექნოლოგიებს: მაღალი, ინტენსიური და ნორმალური. ამ ტექნოლოგიებს შორის ძირითადი განმასხვავებელი ნიშანია მიზანი, კერძოდ, სასოფლო სამეურნეო კულტურების პოტენციური მოსავლიანობის რეალიზაციის დონე. მაღალი ტექნოლოგიის დროს რეალიზდება კულტურის პოტენციური მოსავლიანობა სრულად, ინტენსიური ტექნოლოგიის დროს - მისი 80%-მდე და ნორმალური ტექნოლოგიის დროს - 60%-მდე. ამ მიზნების განსახორციელებლად ტექნოლოგიები მწარმოებლის ტექნიკურ-ეკონომიკური შესაძლებლობების მიხედვითაა დიფერენცირებული და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის ოპერაციების, სასუქებისა და ქიმიური დაცვის საშუალებების სხვადასხვა ჩამონათვალია გათვალისწინებული.

ამ ტექნოლოგიების სრულყოფილი გამოყენება უზრუნველყოფს ქვეყნის სასურსათო პრობლემის წარმატებით გადაჭრას. მაგრამ ეს ტექნოლოგიები გათვლილია საზოგადოებრივ მეურნეობებში გამოსაყენებლად, როდესაც სავარგულების ფართი 100 ჰა-ს აღემატება და მანქანურ ოპერაციებში ენერგოგაჯერებული ტექნიკა მონაწილეობს. კერძოდ, ტექნოლოგიური პროცესების შესასრულებლად გამოყენებულია ძირითადად 14 და 30 კნ წვეის კლასის ტრაქტორები, შესაბამისი ფართო მოდების განის მქონე მანქანათა შლეიფით. ამ ტექნიკური საშუალებებით შედგენილი აგრეგატები ხასიათდება მაღალი მწარმოებლობით და დიდი გაბარიტული ზომებით. სწორედ ეს გაბარიტული ზომები განაპირობებენ ნაკვეთების გაზრდილ ფართობებს, წინააღმდეგ შემთხვევაში მნიშვნელოვნად მცირდება ნაკვეთის სასარგებლოდ გამოყენებული ფართი და მწარმოებლობა.

დღეისათვის ასეთი მეურნეობები თითქმის არ ფუნქციონირებენ, ამიტომ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების ძირითადი მწარმოებელი მცირე ფერმერული მეურნეობებია, რომლებისთვისაც რაციონალური ტექნოლოგიების კვლევა საქართველოში არ ჩატარებულა, ამ ტექნოლოგიებზე მოთხოვნილება კი ყოველდღიურად იზრდება.

## **1.5 მცირე ფერმერული მეურნეობებისათვის რაციონალური სამანქანო ტექნოლოგიების შერჩევა.**

პრივატიზაციის შედეგად სოფლის მაცხოვრებლის მიერ პირად საკუთრებაში მიღებულმა მიწის სავარგულებმა საფუძველი ჩაუყარა მცირე ფერმერულ მეურნეობებს. დღეისათვის სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ძირითად მწარმოებლებს მცირე ფერმერული და გლეხური მეურნეობები წარმოადგენენ. მცირე ფერმერული მეურნეობების საწარმოო ბაზა მიწის მცირეკონტურიანი ნაკვეთებია. რაციონალური მანქანური ტექნოლოგიები, რომლებიც დანერგილია ქვეყანაში დამუშავებულია გამასივებელი ნაკვეთებისათვის ენერგოეფექტური, დიდი გაბარიტების მქონე ტექნიკის გამოყენებით.

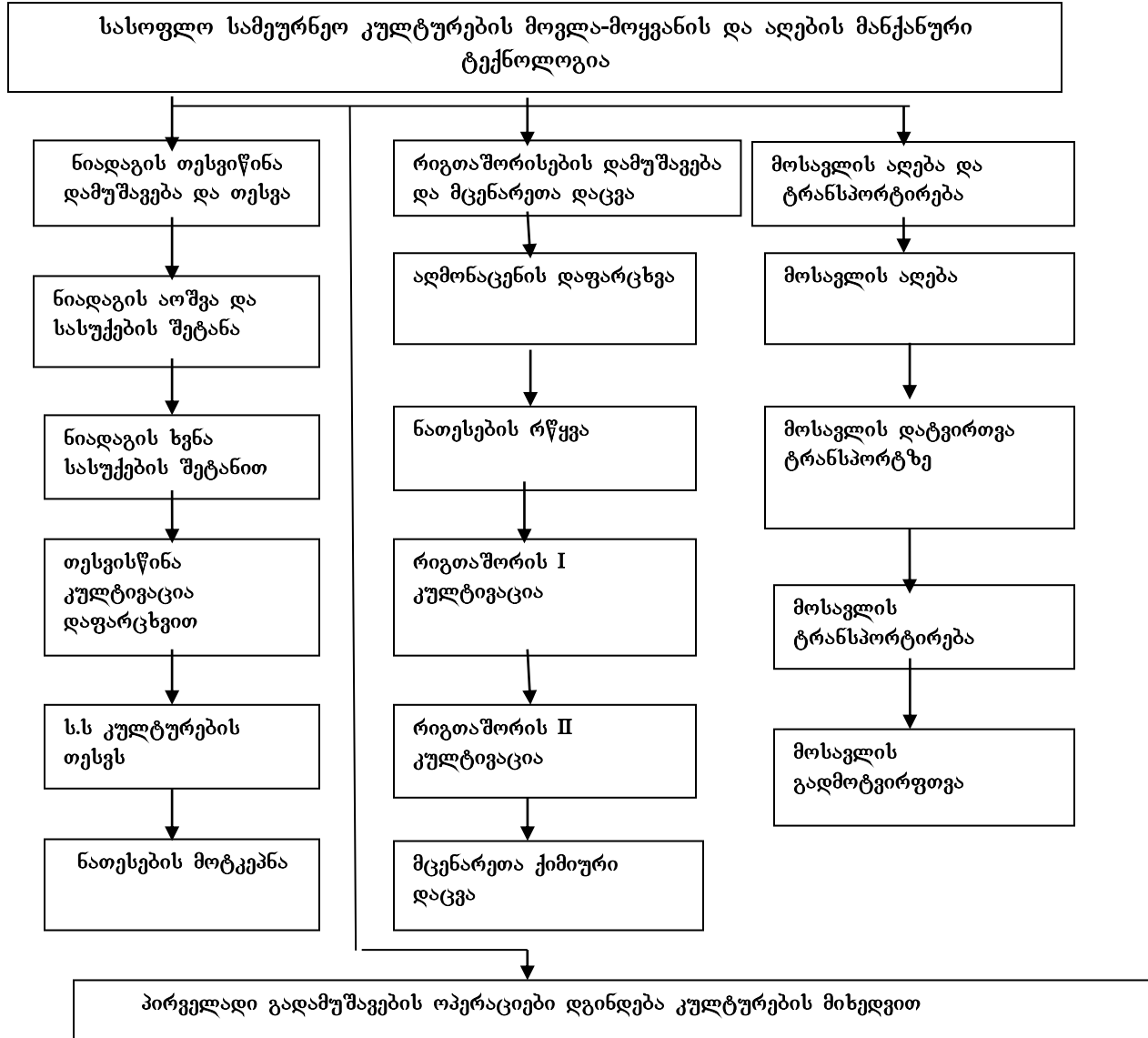
ამ ტექნოლოგიების გამოყენება მცირეკონტურიან ნაკვეთებში იწვევს ნაკვეთის ფართობის მოცდენის გაზრდას, ნიადაგის სტრუქტურის გაუარესებას, მოსავლიანობის შემცირებას და პროდუქციის თვითღირებულების ზრდას. მიუხედავად ამ უარყოფითი მაჩვენებლებისა ფერმერული მეურნეობის ნაკვეთები ძირითადად ამ ტექნოლოგიებითა და მანქანათა სისტემებით მუშავდება. აქედან გამომდინარე, კერძო ფერმერული მეურნეობების წარმოება იმავე ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლებით ხასიათდება როგორც საზოგადოებრივი წარმოება, მაშინ როდესაც, როგორც პირველ თავში აღვნიშნეთ, საზღვარგარეთის ფერმერები მთელი სახელმწიფოს მოსახლეობის საკვებ და ქვეყნის ფარგლებს გარეთ სარეალიზაციო პროდუქტებსაც აწარმოებენ. ამ მაჩვენებლებს განაპირობებს მცირე ფერმერული მეურნეობებისათვის სპეციალურად დამუშავებული ტექნოლოგიები, ტექნიკური საშუალებები და სასუქებისა და ქიმიური დაცვის საშუალებების რაციონალური სისტემები. ამ საშუალებების ზონის ბუნებრივ-კლიმატური პირობების შესაბამისი კორექტირება საშუალებას აძლევს მათ კულტურის ბიოლოგიურ შესაძლებლობებთან მიახლოებული მოსავალი მიიღონ.

სულ სხვა მდგომარეობაა საქართველოში. მიღებული პროდუქტის რაოდენობა არ აღემატება კულტურის ბიოლოგიური შესაძლებლობების 55 – 65 %, რაც იმის შედეგია, რომ ჯერ კიდევ არ შემუშავებულა მცირე კონტურიანი ნაკვეთების შესაბამისი მანქანური ტექნოლოგიები და არ შერჩეულა საჭირო რაციონალური ტექნიკური საშუალებები. მცირეკონტურიან ნაკვეთებში სრული მანქანური ტექნოლოგიების გამოყენება პრაქტიკულად შეუძლებელია, ვინაიდან ზოგიერთი კულტურებით დაკავებული ფართობი და ტექნოლოგიური პროცესის მოცულობა იმდენად მცირეა, რომ მათი მანქანური წესით დამუშავება არარენტაბელური იქნება. აქედან გამომდინარე მცირეკონტურიან ნაკვეთებში რენტაბელური იქნება მანქანური ტექნოლოგიებისა და ხელით შრომის ტექნოლოგიების შერეული გამოყენება. როგორც აღვნიშნეთ, საქართველოს მცირე ფერმერულ მეურნეობებში გამოყენებულია კომლის (ოჯახის) საკუთარი წარმოების სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებით შესაძლო სრული დაკმაყოფილება. ასეთი წარმოება, ისედაც მცირე ფართობის, კიდევ უფრო დანაწევრებას იწვევს.

ფერმერის მფლობელობაში არსებული მიწის ნაკვეთის ფართობისა და საწარმოო კულტურების რაოდენობიდან გამომდინარე ცალკეული კულტურებით დაკავებული ფართობი 0,3 – 0,4 ჰექტარს არ აღემატება. ამიტომ მოვლა-მოყვანის ოპერაციები უნდა დაიყოს ორ ნაწილად: მცენარის აღმოცენებამდე და აღმოცენების შემდეგ შესასრულებელი ოპერაციები. ოპერაციების პირველი ჯგუფი შეიძლება მთელ ფართობზე ერთიანად შესრულდეს და ნაკვეთი თესვის შემდეგ დაიყოს ცალკეული კულტურების მიხედვით. გამონაკლისს წარმოადგენს საშემოდგომო მარცვლეული კულტურები, რომელთა მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიური პროცესები აგროტექნიკური ვადების მიხედვით მკვეთრად განსხვავდება დანარჩენი კულტურებისაგან. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისა და აღების ტექნოლოგია შეიძლება ოთხ ძირითად ციკლად დაფიქსირდეს:

1. ნიადაგის თესვისწინა დამუშავება და თესვა;
2. მცენარეთა რიგთაშორისების დამუშავება და მცენარეთა დაცვა;
3. მოსავლის აღება
4. მოსავლის პირველადი გადამუშავება.

კულტურების მოვლა-მოყვანისა და აღების ტექნოლოგია შეიძლება წარმოვიდგინოთ ქვემოთ მოყვანილი სტრუქტურული მოდელის სახით: სქემა 1.1.



სქემა 1.1 მცირე კონტურიან ნაკვეთებზე კულტურების მოვლა-მოყვანის მანქანური ტექნოლოგიის სტრუქტურული სქემა

როგორც სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიის სტრუქტურული სქემის ანალიზი გვიჩვენებს იგი იმეორებს მაღალი ტექნოლოგიების სტრუქტურას, მაგრამ ეს ტექნოლოგია გათვლილია ენერგო-გაჯერებული ტრაქტორების გამოყენებაზე და მათ ბაზაზე შექმნილი აგრეგატები თავისი გაბარიტული ზომებით ვერ ეწეება მცირეკონტურიან ნაკვეთებში, რაც იწვევს ისედაც მცირე ფართობების სასარგებლო ფართის კიდევ უფრო შემცირებას და აგრეგატის მუშა სვლების გამოყენების

დაბალ კოეფიციენტს, რაც განაპირობებს ამ აგრეგატების არარენტაბელობას, ამიტომ მაღალი ტექნოლოგიების უცვლელად გადმოღება მცირე ფერმერული მეურნეობების წარმოებაში შეუძლებელია. აქედან გამომდინარე მცირე ფერმერული მეურნეობების წარმოების ძირითადი პრობლემაა რაციონალური წევითი საშუალებების შერჩევა და აგრეგატების დაკომპლექტება.

ინდუსტრიულად მაღალ განვითარებული ქვეყნების გამოცდილება ნათლად გვიჩვენებს, რომ სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესი სოფლის მეურნეობაში არ უარყოფს წარმოების მოწინავე ფორმებისა და შედარებით ჩამორჩენილი ფორმების ერთდროულად არსებობას. ამიტომ ტრადიციული დიდი მექანიზაციის სამანქანო ტექნოლოგიებისა და ტექნიკური საშუალებების გვერდით არსებობენ და ვითარდებიან ე.წ. მცირე მექანიზაციის შესაბამისი სამანქანო ტექნოლოგიები და ტექნიკური საშუალებანი.

რაციონალური ენერგეტიკული საშუალებების შერჩევისათვის საჭიროა საქართველოში გამოყენებული წევის საშუალებების გამოყენების ზღვრების დადგენა ნაკვეთის ზომების მიხედვით.

ამ ზღვრების დასადგენად ლიტერატურაში გამოყვანილია აგრეგატის ცვლის მწარმოებლობის საანგარიშო ემპირული ფორმულა მუშა სველების გამოყენებისა და ტექნოლოგიური მოცდენების გამოვალისწინებელი კოეფიციენტების მიხედვით. ეს კოეფიციენტები კი თავის მხრივ დამოკიდებულია დასამუშავებელი ნაკვეთის საქცევის სიგრძეზე ე.ი. ნაკვეთის ფართობზე:

$$W_{163} = (48B(0,886 - \lambda_0)/(2,02 - \varphi) \quad (15)$$

სადაც: B – აგრეგატის მოდების განია, მ;

$\lambda_0$  – ტექნოლოგიური მოცდენების გამოვალისწინებელი კოეფიციენტი;

$\varphi$  – მუშა სველების გამოყენების კოეფიციენტი.

1.3 ფორმულის გამოყენებით დადგენილია სხვადასხვა კლასის ტრაქტორების ოპტიმალური გამოყენებისათვის აუცილებელი ნაკვეთის ფართობები:

30კნ კლასის ტრაქტორებისათვის 10 ჰექტრიდან ზევით;

14კნ კლასის ტრაქტორებისათვის 1,8 ჰა-დან 25ჰა-მდე;

9 –6კნ კლასის ტრაქტორებისათვის 0,75 ჰა-დან 2 ჰა-მდე;

2 კნ კლასის მინი ტრაქტორებისათვის 0,25 ჰა-დან 0,75 ჰა-მდე;

მოტობლოკისა და მოტოკულტივატორებისათვის 0,3 ჰა-დან ქვევით.

ვინაიდან მცირე ფერმერულ მეურნეობებში გამოყენებული ორგანიზაციული ფორმის მიხედვით თითოეული სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მიერ დაკავებული ფართობი არ აღემატება 0,3 – 0,35 ჰექტარს, ზემოთ მოყვანილი კლასიფიკაციის მიხედვით, მცირე ფერმერული მეურნეობებისათვის რეკომენდირებული უნდა იყოს 2კნ კლასის მინიტრაქტორები, მოტობლოკები და მოტოკულტივატორები ე.ი. მცირე მექანიზაციის საშუალებები. საზღვარგარეთ მცირე მექანიზაციის ენერგეტიკულ წყაროს ძირითადად მოტობლოკები წარმოადგენენ, რომელთა მწარმოებელი ძირითადი ფირმებია: «გოლდონი»,

«მიცუბისი», «ისეკი», «ხონდა», «კუბოტა», «ჯონდირი», «ფორდი» და «შიბაურა». აღსანიშნავია, რომ ყოფილი საბჭოთა კავშირის სასოფლო-სამეურნეო წარმოება გათვლილი იყო მაღალმწარმოებლური ტექნიკის გამასივებულ ფართობებზე გამოყენებისათვის, ამიტომ მინიტექნიკის წარმოებას ყურადღება არ ექცეოდა.

მხოლოდ საბაზრო ეკონომიკის დამკვიდრების შემდეგ გაჩნდა მოთხოვნილება მინიტრაქტორებზე და მათი წარმოება დაიწყო ისეთმა გიგანტებმა, როგორცაა მინსკის, პეტერბურგისა და ხარკოვის სატრაქტორო ქარხნები. დამზადდა მინიტრაქტორი **T-010**, მოტობლოკი «სუპერ – 610ა», «ბელორუსი **MT3 – 05**», „**МБ -1**», «**ЛУЧ**», «**М3**» და მოტოკულტივატორი **МК – 2 «Крот**». ქუთაისის მცირეგაბარიტიანი ტრაქტორების ქარხანა მოტობლოკ «სუპერ – 610ა»-ს პარალელურად უშვებდა 2კნ კლასის «722» მოდელის მინიტრაქტორს. საქართველოში ძირითადად შემოტანილი იყო «МБ-1» მოტობლოკი და მოტო-კულტივატორი «მკ-2», ხოლო ადგილზე მზადდებოდა «722» მოდელის მინიტრაქტორი და მოტობლოკი «სუპერ – 610ა». მიუხედავად იმისა, რომ ამ ტექნიკის შემოზიდვასა და დამზადებაში დღეისათვის შეფერხებებია, ქვეყანაში ჯერ კიდევ არსებობს მათი მნიშვნელოვანი მარაგი და ისინი მცირე ფერმერული მეურნეობებისათვის ძირითად საწარმოო ენერგეტიკულ საშუალებას წარმოადგენენ.

მოტობლოკის ბაზაზე შედგენილი ტექნოლოგიური აგრეგატების კონსტრუქციული სქემები:

1. ნიადაგის ამჩენი;
2. მინერალური სასუქებისა და მოსავლის სატრანსპორტო აგრეგატი;
3. ნიადაგის საფრეზი აგრეგატი;
4. ნიადაგის ორფენოვნად დამამუშავებელი აგრეგატი;
5. ჩასათესი ღარების საჭრელი;
6. სათესი;
7. მიწის შემომყრელი, სატკეპნი;
8. ზედაპირის გამაფხვიერებელი, ფრეზი;
11. შემასხურებელი;
12. კარტოფილის ფონების სათიბი;
13. ტუბერების სათხრელი.

სქემაზე მოცემული აგრეგატების შესადგენად საჭირო მანქანა-იარაღებიდან წარმოდგენილი მოტობლოკების კომპლექტში შედის:

1. მისაბმელი ურიკა;
2. ფრეზაკულტივატორი;
3. კვალგამსხნელი;
4. პასიური კულტივატორი;
5. ტუბერების სათხრელი;
6. სათიბელა. დანარჩენი მანქანა-იარაღები არა მარტო ქარხნული წესით არ მზადდება, არამედ მათი კონსტრუქციებიც კი არ დამუშავებულა.

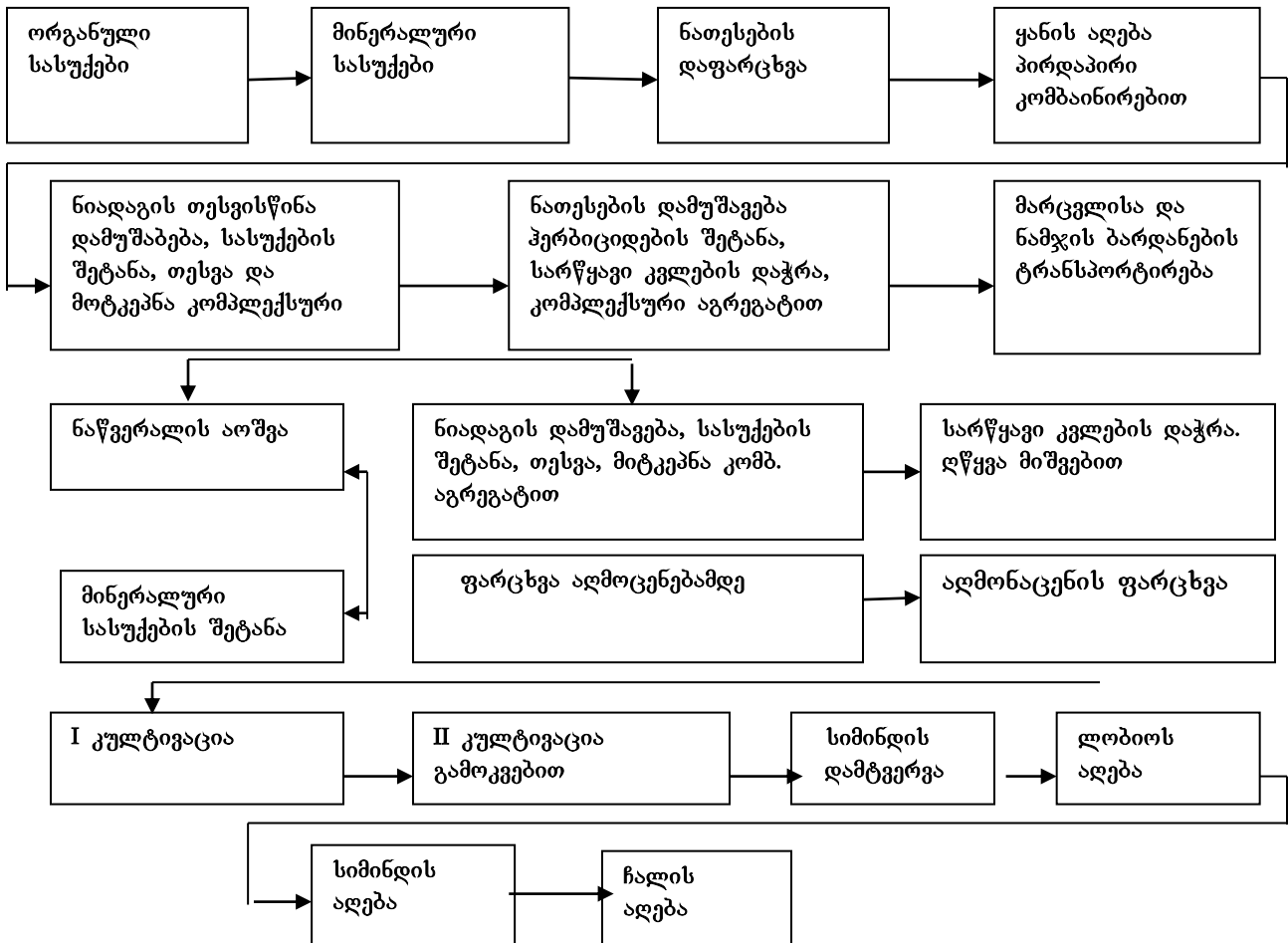
უკანასკნელ წლებში რამდენიმე იარაღის კონსტრუქცია დამუშავდა საქართველოს სოფლის მეურნეობის მექანიზაციისა და ელექტრიფიკაციის სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტის გლეხური და დამხმარე მეურნეობების მექანიზაციის ლაბორატორიაში. ეს მანქანა-იარაღები დამზადდა ინსტიტუტის ექსპერიმენტალურ-მექანიკურ ქარხანაში და წარმატებით გაიარეს საწარმოო შემოწმება. ამ მანქანა იარაღების გამოყენებით შესაძლებელია მცირე ფერმერულ მეურნეობაში მანქანური ტექნოლოგიების სრულყოფილი განხორციელება მოტობლოკური აგრეგატების საშუალებით. მცირე ფერმერული

მეურნეობებისათვის რაციონალური მანქანური ტექნოლოგიების ჩამოყალიბებისათვის საჭიროა წინასწარ გავითვალისწინოთ საწყისი პირობები, რომელთა მიხედვითაც მექანიზებული ტექნოლოგიური პროცესები შეიძლება განხორციელდეს ცალკეული ციკლების მიხედვით სხვადასხვა ფართობებზე, კერძოდ, თესვისწინა დამუშავების ციკლი – ხვნა, სასუქების შეტანა, თესვის წინა კულტივაცია და ფარცხვა მთელ ფართობზე, გარდა მრავალწლიანი ნარგავებისა, საგაზაფხულო კულტურებისათვის ერთდროულად. მეორე ციკლის ტექნოლოგიური ოპერაციები უნდა შესრულდეს ცალკეული კულტურების მიხედვით და მათი შესრულების პარამეტრები განისაზღვრება კულტურების თავისებურებებით. ამ პერიოდში უკვე თავს იჩენს ცალკეული კულტურებით დაკავებული ფართობის სიდიდე. კულტურების ქვეშ კვების პროდუქტების ნორმატიული რაოდენობის მიხედვით გამოყოფილი ფართობების სიდიდე გვიჩვენებს, რომ მანქანურ ტექნოლოგიას ექვემდებარება მხოლოდ მარცვლეული კულტურებით, კარტოფილითა და ნათესი ბალახებით დაკავებული ფართობები, რომელთა მნიშვნელობა მერყეობს 0,1 დან 0,3 ჰექტრის ფარგლებში. დანარჩენი კულტურების მიერ დაკავებული ფართობების სიდიდე არ აღემატება 0,01 – 0,05 ჰექტარს, რაც განაპირობებს ამ ნაკვეთებში მანქანური ტექნოლოგიების მხოლოდ ეპიზოდურ გამოყენებას და ხელით შრომის ზრდას სამრიგად, მცირე ფერმერული მეურნეობებისათვის, ჩვენს კონკრეტულ შემთხვევაში, მანქანური ტექნოლოგიები უნდა შევიმუშაოთ ხორბლის, სიმინდ-ლობოსა და კარტოფილისათვის.

## **1.6. კულტურების მიხედვით მცირე ფერმერული მეურნეობებისათვის სამანქანო ტექნოლოგიების სრულყოფა**

კულტურების მოვლა-მოყვანის ნორმალური ტექნოლოგია მოცემულია სქემაზე. როგორც აღვნიშნეთ წარმოდგენილი ტექნოლოგია არ არის ოპტიმალური და ფაქტიურად ანალოგია მაღალი წვევის კლასის ტრაქტორების ბაზაზე ჩამოყალიბებულ ტექნოლოგიების. მცირე ფერმერული მეურნეობების მიწის სავარგულები მთელი წლის განმავლობაში აქტიურ დამუშავებაშია, ამასთან ნაკვეთის მცირე ზომებისა და აგრეგატების მცირე მოდების განის გამო მნიშვნელოვნად იზრდება ერთ კვალზე გავლათა რიცხვი, რაც აუარესებს ნიადაგის სტრუქტურულ მდგომარეობას, წყლისა და აერაციის რეჟიმებს. ყოველივე ამის შედეგად უარესდება მცენარის ბიოლოგიური განვითარების პირობები და მცირდება მოსავლიანობა. ამ მდგომარეობიდან ერთადერთ გამოსავალს ნიადაგის მინიმალური დამუშავება წარმოადგენს. საქართველოში მინიმალური დამუშავების სისტემების ორი სახეობა გხვდება ზოლური და კომპლექსური მანქანებით დამუშავება. ზოლური დამუშავება ითვალისწინებს ნიადაგის მექანიკურ დამუშავებას მხოლოდ ნათესის მომავალი მწკრივის გასწვრივ, რიგთაშორისის დანარჩენი სივანე კი დაუმუშავებელი რჩება. ეს სისტემა შედარებით გაზრდილ რიგთაშორისებს მოითხოვს და ნაკლებად გამოსაყენებელია მცირეკონტურიან ნაკვეთებში.

მცირე ფერმერული მეურნეობების წარმოებისათვის ყველაზე უფრო გამოსაყენებელია ნიადაგის მინიმალური დამუშავების სისტემა კომპლექსური აგრეგატების გამოყენებით. მარცვლეული კულტურების წარმოების დროს მიზანშეწონილია თესვისწინა დამუშავებისა და თესვის ტექნოლოგიური პროცესების კომპლექსური შესრულება აგრეგატის ერთი გავლით. ასეთი კომპლექსური მაღალმწარმოებლური მანქანები უკვე გამოიყენება მაღალ ტექნოლოგიებში.

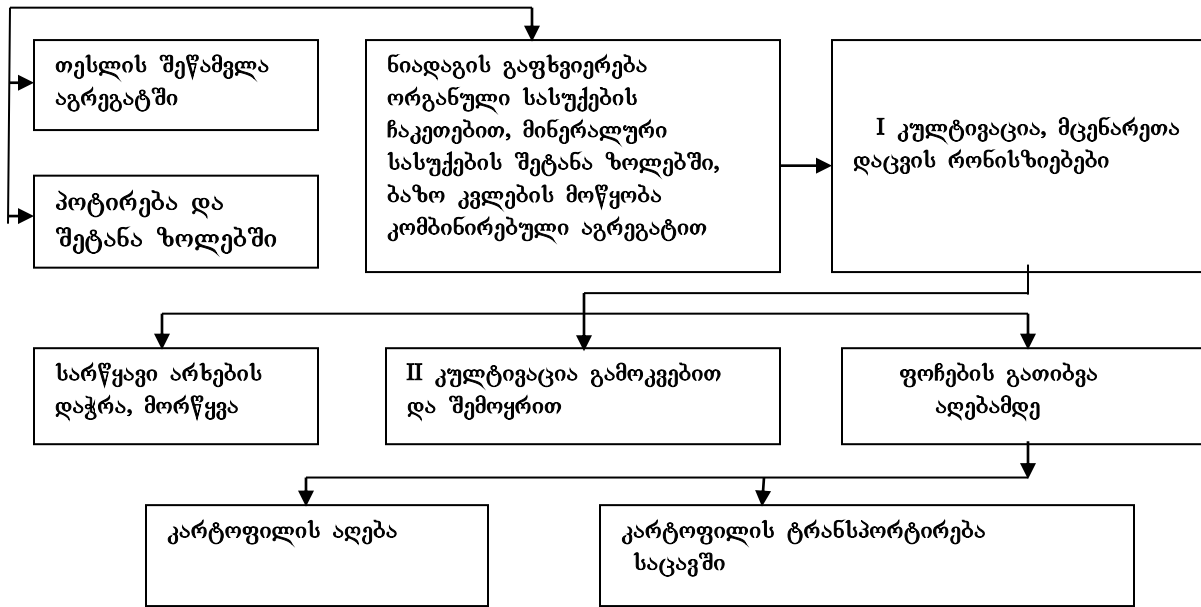


სქემა 12 ნიადაგის მინიმალური დამუშაების სისტემა

ეს მანქანები ერთდროულად და ერთი გავლით ასრულებენ ნიადაგის ღრმა გაფხვიერების, სასუქის შეტანის, მისი ზედაპირული ფრეზირებისა და მოსწორების, თავთავიანების თესვისა და ზედაპირის მოტკეპნის ოპერაციებს. ეს კომპლექსური მანქანა 30 კნ კლასის ტრაქტორებზე აგრეგატირდება. იგი საშუალებას იძლევა გამოვრიცხოთ ტექნოლოგიიდან დიდი ენერგოტევადობის ნიადაგის ხვნის პროცესი, შევამციროთ გავლათა რაოდენობა ოთხით, მომსახურე პერსონალი - სამჯერ, ჩავატაროთ თესვისწინა დამუშაებისა და თესვის პროცესი უმოკლეს ოპტიმალურ აგროტექნიკურ ვადებში, ამასთან

საშუალება გვეძლევა შევინარჩუნოთ ნათესების ზედაპირზე ნაწვევრალი, რაც ქარისმიერი ეროზიის წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მეთოდია.

კომბინირებული ტექნოლოგია ითვალისწინებს ერთდროულად ნიადაგის ფრეზით კულტივაციას 12 –14 სმ სიღრმეზე ერთდროულად ორგანული სასუქის ჩაკეთებით, მინერალური სასუქის შეტანას სარგავი ზოლში, მინერალური სასუქის მიტანა ნაკვეთში, ფარცხვა აღმოცენებამდე, I კულტივაცია, II კულტივაცია გამოკვებით, ლობიოს აღება, სიმინდის აღება, ჩალის აღება გასწვრივ, სარგავი მასალის განლაგება სარგავ ზოლში ნიადაგის ზედაპირზე, ბაზო კვლევის ფორმირებას და საჭირო შემთხვევაში სარწყავი ზოლების დაჭრას. ამ მოსაზრებიდან გამომდინარე კარტოფილის მოვლა-მოყვანისა და აღების შემოთავაზებული ტექნოლოგია მიიღებს სქემაზე მოყვანილ სახეს:



სქემა 13 კარტოფილის ბაზოებზე მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგია

### 1.7 მცირე ფერმერულ მეურნეობაში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის ოპტიმალური მანქანათა კომპლექსის შერჩევა

ტექნიკის გამოყენების მხრივ სასოფლო-სამეურნეო წარმოების თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ სამუშაოთა მექანიზირებული შესრულებისათვის მანქანათა კომპლექსი წარმოადგენს სისტემას, რომელიც საწარმოო ციკლის განმავლობაში მოითხოვს მრავალჯერად გადაწყობას. სასოფლო-სამეურნეო საწარმოს მანქანათა კომპლექსს თუ წარმოვიდგენთ ერთმანეთთან დამოკიდებული მანქანათა სისტემის სახით,

მაშინ წლის განმავლობაში იგი მრავალჯერ შეიცვლება როგორც ნომენკლატურის, ისე პროცესებში მონაწილე მანქანათა რაოდენობის მხრივ, თუ არ გავითვალისწინებთ მათი მუშაობის რეჟიმების მუდმივ ცვლილებას.

მანქანათა კომპლექსის ცვლილებები განპირობებულია ორი მიზეზით: მცენარეთა განვითარების სხვადასხვა სტადიაზე ნიადაგზე და მცენარეზე ზემოქმედების მეთოდების და სამუშაოს შესრულების პირობების ცვლილებით. პირველი გამოწვეულია ნათესების სტრუქტურითა და კულტურების მოვლა-მოყვანის აგროტექნიკით და შეიძლება გათვალისწინებულ იქნას წარმოების დაგეგმვის დროს. მეორე კი ძირითადად გამოწვეულია მეტეოროლოგიური პირობების ცვლილებით და მისი წინასწარ გათვალისწინება შესაძლებელია მხოლოდ მიახლოებით, მრავალწლიანი მეტეოროლოგიური მონაცემების მიხედვით.

მეურნეობრიობის ფერმერული წარმოების ფორმაზე გადასვლა ითვალისწინებს საქონელმწარმოებლის მიერ არა მარტო წარმოებული პროდუქციის რაოდენობის გაზრდას, არამედ მისი თვითღირებულების შემცირებასაც. აქედან გამომდინარე საქმიანობის დაგეგმვის დროს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მანქანათა ისეთი კომპლექსის შერჩევას, რომელიც უზრუნველყოფს ხელით შრომის მინიმუმაციას და აღნიშნული პრობლემების მექანიზაციის საშუალებებით წარმატებით გადაჭრას. მანქანათა კომპლექსის შერჩევისათვის მნიშვნელოვანია ცოდნა იმ სპეციფიკური თვისებების, რომლებიც ფერმერულ და გლეხურ მეურნეობებს ახასიათებენ.

საქართველოში მცირე ფერმერული მეურნეობები ჩამოყალიბება დაიწყო მიწის პრივატიზაციის შემდეგ. ქვეყნის მცირემიწიანობამ განაპირობა მეურნის მფლობელობაში გადაცემული ნაკვეთების სიმცირე, თითოეულ კომლზე 0,75 – 1,25 ჰა. ამასთან ნაკვეთები განაწილდა მაცხოვრებელთა საკარმიდამო ნაკვეთების განლაგების მიხედვით, რის შედეგადაც მივიღეთ მცირე და რთულკონტურიანი ნაკვეთები. მცირე ფერმერული მეურნეობის ეს მახასიათებლები განსაზღვრავს გამოყენებული წვევის საშუალებების კლასს – მცირე მექანიზაციის საშუალებებს, კერძოდ 2 კნ კლასის ტრაქტორს, მოტობლოკს და მოტოკულტივატორს შესაბამისი სასოფლო-სამეურნეო მანქანების შლეიფებით. წვევითი საშუალებების კლასის შერჩევის შემდეგ მათი წვევითი და საექსპლუატაციო მახასიათებლები მანქანა-იარაღების ტექნიკურ და ტექნოლოგიურ მახასიათებლებთან ერთად ქმნიან მანქანათა კომპლექსის შერჩევის პირობებს.

სასოფლო-სამეურნეო საწარმოში საწარმო პროცესის საბოლოო მიზანია პროდუქციის მაქსიმალური რაოდენობის მიღება შესაძლო მინიმალური დანახარჯებით. პროდუქტის რაოდენობა და თვითღირებულება განისაზღვრება მეურნეობის საწარმოო გეგმით. ამიტომ საბოლოო მიზნის მიღებას უნდა ვეცადოთ უფრო ვიწრო ამოცანით – საწარმოო პროგრამის შესრულებით პროდუქტის რაოდენობის, ნომენკლატურისა და თვითღირებულების მიხედვით. ტექნიკისათვის ეს ამოცანა შემოიფარგლება სამანქანო ტექნოლოგიების დადგენილ აგროტექნიკურ ვადებში ხარისხობრივი მაჩვენებლების ოპტიმალური პარამეტრების შენარჩუნებით და მინიმალური დანახარჯებით.

ამოცანის პირველი ნაწილის წარმატებით შესრულება შესაძლებელია მაქსიმალური მწარმოებლობის კომპლექსური აგრეგატების გამოყენებით ცალკეული ტექნოლოგიური პროცესების, ან პროცესების ციკლის შესასრულებლად. მეორე ნაწილის შესასრულებლად კი საჭიროა აგრეგატების მაქსიმალური წლიური დატვირთვის უზრუნველყოფა, რაც შეამცირებს მუდმივ ამორტიზაციის, ტექნიკური მომსახურების, შენახვის და სხვა დანახარჯებს, ე.ი. პროდუქციის თვითღირებულებას. მოყვანილი მასალის

ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ტექნიკის შერჩევის მეთოდთა შეიძლება დავიყვანოთ მოვლა მოყვანის ცალკეული ოპერაციებისა და მთლიანად კომპლექსის ოპტიმიზაციის პროცესზე.

## თავი 2

### სამთო პირობებში ნიადაგის დამუშავების ტექნოლოგია

სასოფლო სამეურნეო კულტურების მექანიზირებული წესით მოვლა-მოყვანის მთელ ტექნოლოგიურ ციკლში ნიადაგის დამუშავება წარმოადგენს ყველაზე ენერგოტევად ოპერაციას, რადგან საშუალოდ საწვავის ხარჯზე მოდის 10-60 %.

უკანასკნელ წლებში მსოფლიო პრაქტიკაში გამოიყენება ნიადაგის დამუშავების ტექნოლოგიები: ტრადიციული, ინტენსიური, ნიადაგდამცავი, მინიმალური, ნულოვანი, დამულჩვის, ალტერნატიული და დაბაზოების.

ნიადაგის დამუშავების **ტრადიციული** ტექნოლოგია, რომელიც გულისხმობს ნიადაგის მოხვნას ფრთიანი გუთნით, ყველაზე უკეთეს შედეგს იძლევა იმ რეგიონებში, სადაც ნალექების წლიური რაოდენობა აღემატება 300-400 მმ. გუთანი შეუცვლელია აგრეთვე ყამირი და ნასვენ ნიადაგების მოსახნავად, სიდერატებისა და სარეველების ჩასახნავად, იგი დაიკავებს თავის ადგილს ნიადაგის დამუშავების სხვა სისტემაშიც, რადგან, ხვნი გარდა იმისა რომ უზრუნველყოფს ბელტის გადაბრუნებას, ნიადაგის გაფხვიერებას და არევის, ნაწვერალის ნარჩენებისა და სასუქების ჩაკეთებას, ახდენს წვიმის შედეგად სახნავი ფენის ქვედა ნაწილში ჩატანილი ყუათიანი წვრილი კოლოიდური ნაწილაკების ზედაპირზე ამოტანას, ხოლო ზედა უსტრუქტურო მტვრიანი ფენის მათ ადგილზე ჩანაცვლებას. ასეთი მონაცვლეობის შემდეგ ხდება ნიადაგის სტრუქტურის აღდგენა.

ამასთან უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენში მიღებული ნიადაგის „ტოტალური“ ხვნი ყველა რეგიონში როდი უწყობს ხელს ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნებას და გაუმჯობესებას, რადგან სახნავი ფენის ხშირი გადაბრუნება და გაფხვიერება იწვევს ნიადაგის დეგრადაციას, ჰუმუსის მინერალიზაციას, ხოლო ფერდობის პირობებში იწვევს ეროზიულ პროცესების გაზრდას.

თავთავიანი და სათოხნი კულტურების მოვლა-მოყვანის **ინტენსიური ტექნოლოგია**, გარდა ტრადიციული წესით მოხვნისა, გულისხმობს ნიადაგის თესვისწინა სპეციალურ დამუშავებას ისე, რომ ზედაპირი იყოს წვრილკომპოვანი და კარგად მოსწორებული. ეს ხელს უწყობს სასუქების, ჰერბიციდების, პესტიციდებისა და თესვის დროს თესლის თანაბრად განაწილებას, ასევე მზის რადიაციის შთანთქმის სითანაბრეს, გარდა ამისა, ინტენსიური ტექნოლოგია გულისხმობს დაპროგრამებული მოსავლის მიღებისათვის ვეგეტაციური პროცესების მართვასაც რაც მიიღწევა ნათესების ზრდის პერიოდში

სასუქების დიფერენცირებული და დოზირებულად შეტანით და დაწვიმების მეთოდით მორწყვით.

ბუნებრივია, ნიადაგის დამუშავების ინტენსიური ტექნოლოგია ტრადიციულ ზემოთ ჩამოთვლილ ნაკლოვანებებს კიდევ უფრო აღრმავებს, რადგანაც დადგენილია, რომ სატრანსპორტო ტვირთბრუნვის გათვალისწინებით წლის განმავლობაში მინდვრის 50-80% ექცევა ტექნიკის სავალი სისტემის ნაკვალევში და ნიადაგის დატკეპვის სიღრმეც ერთ მეტრს აღწევს.

**ნიადაგდამცავი** ტექნოლოგიის დანიშნულებაა შეამციროს ტრადიციული და ინტენსიური ტექნოლოგიების უარყოფითი გავლენა კულტურების მოსავლიანობის შემცირების გარეშე. მიტომ მიმდინარეობს ძიება ისეთი სამანქანო ტექნოლოგიების და ტექნიკური საშუალებებისა, რომლებიც უზრუნველყოფენ არა მარტო ქარისმიერი და წყლისმიერი ეროზიის შემცირებას, არამედ მიწის ეფექტურ გამოყენებას, ნიადაგის ნაყოფიერების აღდგენას და გაზრდას, მისი დანაგვიანების აღკვეთას და საერთოდ, დარღვეული ეკოლოგიური წონასწორობის აღდგენას და გაზრდას. ნიადაგის დამცავ ტექნოლოგიებში დიდი ყურადღება ექცევა დატკეპნილი ფენის სიფხვიერის პერიოდულ გამძობესებას და მისი ფილტრაციული თვისებების აღდგენას. ნიადაგის დაცვა გამოქრევისა და ჩამორეცხვისაგან ხდება სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის ზოლური, ხოლო ფერდობებზე კონტურული მიწათმოქმედებით. ნიადაგის დატკეპვის შემცირების მიზნით ფართოდ გამოიყენება დამუშავების რამდენიმე ტექნოლოგიური ოპერაციის შეერთება, ფართო მოდების განის მქონე აგრეგატებით, რომლებიც გადაადგილდებიან სპეციალურად დატოვებულ ტექნოლოგიურ ნაკვალევზე.

ამჟამად მიხნეულია, რომ ფერდობებზე წყლისმიერი ეროზიის წინააღმდეგ ბრძოლა სხვადასხვა უსწორობების გამოყენებით ნაკლებად ეფექტურია. უფრო ეფექტურ საშუალებად ითვლება ზოლური დამუშავება და დაღარვა ვერტიკალური მულჩირებით, როცა ნიადაგში გაჭრილი ხერხელი ივსება სხვადასხვა სახის ორგანული მასალებით (ნაწვერალი, თივა, ფოთლები, ტორფი და ა.შ). ამგვარად დამუშავებული ფერდობის ზედაპირი დიდხანს ინარჩუნებს წყლის შთანთქმის უნარს.

ნიადაგის **მინიმალური დამუშავების** ტექნოლოგია ფაქტიურად არის ნიადაგდამცავი ტექნოლოგიის ერთ-ერთ კერძო სახე. თავისი არსით იგი არის სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიური ოპერაციების კომპლექსი, რომელიც უზრუნველყოფს ენერგეტიკული, შრომითი და მატერიალური დანახარჯების, ასევე ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებზე უარყოფითად ზემოქმედების შემცირებას.

ნიადაგის მინიმალური დამუშავების მიმართულებებია: ღრმა ძირითადი დამუშავების შეცვლა მცირე სიღრმეზე დამუშავებით; რიგთაშორისების დამუშავების რიცხობრივობის შემცირება სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური მეთოდების გამოყენებით; რამდენიმე ტექნოლოგიური ოპერაციის შეერთება ერთ სამუშაო პროცესში კომბინირებული მანქანების და აგრეგატების გამოყენებით; საანეულო მინდვრების მექანიკური დამუშავების შეცვლა ქიმიური დამუშავებით; მინდვრის მხოლოდ იმ მწკრივებისა დამუშავება, სადაც ხდება დათესვა.

მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიაში დიდი ადგილი უჭირავს სასუქებისა და სხვა ქიმიური საშუალებების გამოყენებას. სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანაზე გაწეული ხარჯების 20-60% მათზე მოდის, ხოლო 10-30% ნიადაგის დამუშავებაზე. ამიტომ იზრდება ნიადაგის დანაგვიანება როგორც ქიმიური საშუალებებით, ისე მრავალწლიან და ერთწლიან სარეველებით. ადგილი აქვს მცენარეების დაავადებას ფესვის სიღამპლით. მცირე სიღრმეზე ხშირ დამუშავებას თან ახლავს ნახნავის ქვედა ფენაში მკვრივი ზოლის

წარმოქმნა და მისი წყალ და ჰაერგამტარობის ფუნქციის შემცირება. ამიტომ საჭიროა ნიადაგის ბრტყლადმჭრელებითა და დისკებით დამუშავების პერიოდულად შეხამება ფრთიანი გუთნით ხვნასთან, ასევე ღრმად გამაფხვიერებელის ისეთი მუშა ორგანოების გამოყენება, როგორცაა ჩიხელური გუთნები, ჩიხელური კულტივატორები და დამღარავები.

ნიადაგის დამუშავებით დამუშავების ტექნოლოგია გულისხმობს ნაწვერალის და სხვა მცენარეული ნარჩენების გამოყენებას ტენის დაგროვებისა და შენახვისათვის, ხოლო კოკისპირული წვიმების დროს ნიადაგის დაცვას ჩამორეცხვისა და ზედმეტი დატენიანებისაგან. იგი ასუსტებს ტემპერატურის დღე-ღამური სეზონური ცვალებადობის გავლენას, ამცირებს ნიადაგის გაყინვის სიღრმეს ზამთრობით და იცავს გადახურებისაგან ზაფხულის პაპანაქება სიცხეების დროს, ხელს უწყობს მკვირვ წვირილკომპლავან სტრუქტურის წარმოქმნას, აძლიერებს მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობას და მასთან დაკავშირებულ დადებით ბიოქიმიურ პროცესებს, ჩაგრავს სარეველებს, ახშობს მათ აღმონაცენს.

ნიადაგის დამუშავების ნულოვან ტექნოლოგიას მეორენაირად „ქიმიურ“ ტექნოლოგიას უწოდებენ, რადგან ამ დროს ხდება ნიადაგის მხოლოდ 25%-ის დამუშავება, ხოლო სარეველები ნადგურდება ქიმიური საშუალებების გამოყენებით. ცხადია ეს ტექნოლოგია შეიძლება გამოყენებული იქნას ისეთი ნიადაგებისათვის, რომელთა სიმკვრივე იმყოფება მცენარის გაღვივების და ზრდა-განვითარების რეკომენდირებული, მეცნიერულად დამუშავებული ოპტიმალური სიმკვრივის ზღვრებში. ჰერბიციდების დიდი დოზით გამოყენება იწვევს ნიადაგის გაჭუჭყიანებას, ამ დროსდა ზოგიერთი სარეველების შეგუება ჰერბიციდების მიმართ. ტექნოლოგიების შედარება წარმოდგენილია ცხრილ 2.1-ში.

სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის ალტერნატიულ ტექნოლოგიას „ორგანულ“ „ბიოლოგიურ“ ან „ეკოლოგიურ“ ტექნოლოგიებსაც უწოდებენ. იგი არა მარტო გამოირიცხავს სასუქებისა და პესტიციდების გამოყენებას, არამედ ქმნის ისეთ პირობებს, რომლის დრისაც მათი გამოყენება საჭირო არ იქნება. ცნობილია, რომ ტრადიციულ მიწათმოქმედებაში ენერჯის საერთო დანახარჯებიდან 25,5% მოდის სასუქებისა და პესტიციდების გამოყენებაზე. ალტერნატიულ ტექნოლოგიაში კი ეს დანახარჯები გამოირიცხება. მაგრამ მოსავალი მცირდრბა 9-40 %-ით. მოსავლის შემცირება რომ არ მოხდეს გარდა ორგანული სასუქების გამოყენებისა თესლბრუნვაში, უნდა გაფართოვდეს პარკოსანი კულტურების წილი 30-40%-ით, თუ სათვის ფართობების სტრუქტურა ასეთი პროპორციით შეთანაწყოების საშუალებას იძლევა.

### ნიადაგის ტრადიციული, მინიმალური და ნულოვანი დამუშავების ოპერაციების შედარება

ცხრილი 2.1

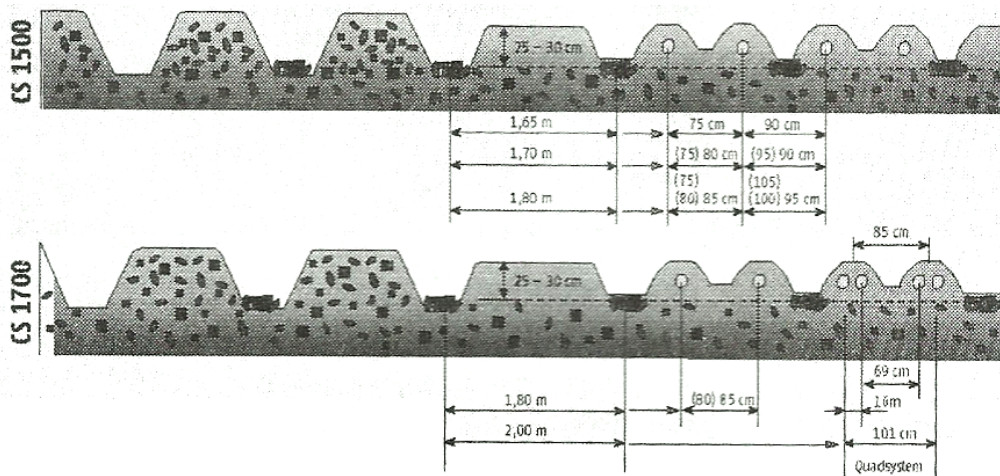
ნიადაგის დამუშავების ტრადიციული ტექნოლოგია	მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგია	ნულოვანი დამუშავების ტექნოლოგია
1. ნაწვერალის დამუშავება		
2. მინერალური სასუქების შეტანა	1.მინერალური სასუქების შეტანა	
3. ხვნა		

4. ფარცხვა		
5. კულტივაცია	2. კომბინირებული დამუშავება	
6. თესვა	3. თესვა	1. თესვა მინერალური სასუქების შეტანით
7. გამოკვება	4. გამოკვება	2. გამოკვება
8. ჰერბიციდების შეტანა	5. ჰერბიციდების შეტანა	3. ჰერბიციდების შეტანა
9. ფუნგიციდების შეტანა	6. ფუნგიციდების შეტანა	4. ფუნგიციდების შეტანა
10. ინსექტიციდების შეტანა	7. ინსექტიციდების შეტანა	5. ინსექტიციდების შეტანა
11. მოსავლის აღება	8. მოსავლის აღება	6. მოსავლის აღება

ალტერნატიული ტექნოლოგიის დროს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის მექანიკურ მეთოდებს. სარეველების განადგურება იწყება მოსავლის აღებისთანავე ნაწვერალის აჩეჩვით, ხოლო შემდეგ საოშებითა და კულტივატორებით განადგურება.

სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის დაბაზოების და დაკვალვის ტექნოლოგია მოხერხებულია როგორც ზედმეტად დატენიანებული, ისე სარწყავი ზონებისათვის. ბაზოებს შორის მოთავსებული კვლები წარმოადგენენ კარგ წყალგამტარებს ზედმეტი წვიმის დროს, ხოლო მორწყვის შემთხვევაში წყალმიმღებებს. მასიური და მაღალი ბაზოები ნაკლებად გამოშრებიან გვალვიან ამინდში.

ბაზოებზე დათესილი და დარგული მცენარეების ფესვთა სისტემა ან ძირხენატუბერები არ ზიანდებიან ტრაქტორის თვლებისაგან. ბაზოები საშუალებას გვაძლევენ შედარებით გავაიოლოდ ძირხენებისა და ტუბერების მექანიზირებული აღების პირობები, რადგან ბაზოებიდან კომბაინის სამუშაო ორგანოებზე და ტრასპორტირებაზე მოხვედბა 30-40%-ით ნაკლები მიწა. დაბაზოების ტექნოლოგია მოცემულია ნახ. 2.1.



სურ. 2.1 ნიადაგის დაბაზოების ტექნოლოგია

განვიხილოთ რა ნიადაგის დამუშავებისა და სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის მსოფლიოში ამჟამად მიღებული და განვითარებული სამანქანო ტექნოლოგიები უნდა აღინიშნოს, რომ მოსავლის ზრდის 30-60%-ი მიიღწევა მექანიზირებული სამუშაოების ინტენსიფიკაციის შედეგად, თუმცა ნიადაგის გამტვერიანება და გამკვრივება ამცირებს ამ ეფექტს 10-20%-ით, ამიტომ პრობლემის ოპტიმალური გადაწყვეტა ხდება ინტენსიური და ნიადაგდამცავი თითქოსდა შეუთავსებელი ტექნოლოგიების დადებითი თვისებების შეთავსების გზით. ამის საშუალებას იძლევა რამდენიმე ტექნოლოგიური ოპერაციის მანქანის ერთი გავლის შესრულება კომბინირებული სამუშაო ორგანოებით (როცა აგროტექნიკით ასეთი შეერთება დასაშვებია) და ფართო მოდების განის მქონე აგრეგატების გამოყენება, როცა აგრეგატის სამუშაო ორგანოს სავალი თვლები გადაადგილდებიან მუდმივ ტექნოლოგიურ ნაკვალევზე.

## 2.1. სამთო პირობების ნიადაგდამამუშავებელ მანქანები

**ტრადიციული დამუშავების სისტემა და აგროტექნიკური მოთხოვნები.** თესვის წინ ნიადაგის დამუშავების ძირითად დანიშნულებას წარმოადგენს შეიქმნას ხელსაყრელი პირობები თესვის, კულტურული მცენარეების თესლის დაუბრკოლებელი აღმოცენებისა და შემდგომი ზრდა-განვითარებისათვის.

ნიადაგის ძირითადი დამუშავება შემოდგომაზე და გაზაფხულზე ხდება. შემოდგომით ნიადაგის სრულ სიღრმეზე მოხვნას და ფხვიერ მდგომარეობაში დატოვებას აქვს შემდეგი უპირატესობა: ამ პერიოდში დამუშავებული ნიადაგი უკეთ განიცდის ნალექის, ჰაერის, ყინვისა და მერყევი ტემპერატურის (ყინვა-სითბოს) ზემოქმედებას, რომელთა გავლენით ნიადაგი იშლება წვრილ სტრუქტურულ კოშტებად, ფხვიერდება და ამით სასურველ მდგომარეობას იღებს, წყლით მარაგდება და მარაგი საკვები ნივთიერებანი მცენარისათვის ადვილად შესათვისებელ ფორმაში გადადის. გარდა ამისა, შემოდგომით მოხვნა მცენარეთა მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლის საუკეთესო საშუალებაა, რადგან ნიადაგის ღრმა ფენებში დაბუდებული მავნებლები მაღლა იყრება და ყინვებისა და ფრინველებისაგან ნადგურდება, ხოლო შედარებით ზედა ფენებში მყოფი ძირს ექცევა და უჰაერობით ისპობა.

პირველ რიგში, საზრუნავია ნიადაგში არსებული ტენის მარაგის დაცვა აორთქლები-საგან, რისთვისაც საჭიროა ნიადაგის გაფხვიერების ჩატარება ზამთრის გასვლისთანავე, მანქანა-იარაღების მუშაობის პირველ შესაძლებლობისთანავე, ე.ი. ისეთ დროს, რომ ნიადაგი არ ტალახდება და გაფხვიერება წესიერად ჩატარდება. მაგრამ ვინაიდან მინდვრები და თუნდაც ცალკე აღებული ერთი მინდვრის მთლიანი ზედაპირი ერთდროულად და თანაბრად არ შრება, ამიტომ გაფხვიერება შერჩევით უნდა წარმოებდეს. ამავე პერიოდში ხდება სასუქების მორიგი შეტანაც.

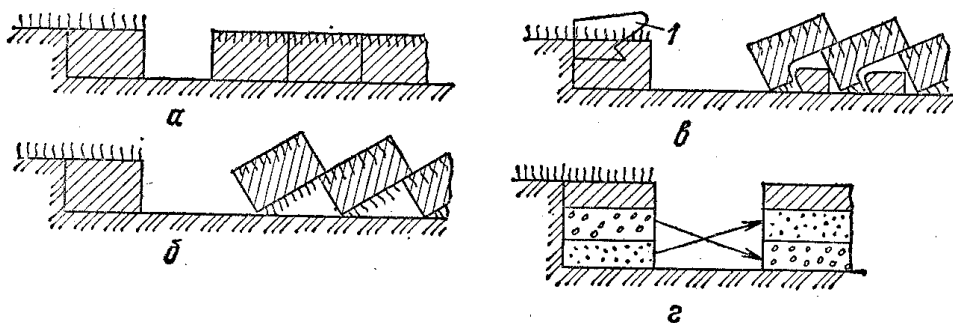
ამგვარად ნიადაგის თესვისწინა დამუშავების აგროტექნიკური ღონისძიებების წინაშე დგას შემდგომი ამოცანები: ა) გაიწმინდოს მინდორი სარეველებისაგან და აღკვეთოს მათი გამონეხვა კულტურის თესვის შემდეგ; ბ) შეიქმნას ნიადაგის ფხვიერი ფენა თესლის დასათესად; გ) მოასწოროს ნაკვეთის ზედაპირი თესლის თანაბარ სიღრმეზე ჩათესვისათვის; დ) უზრუნველყოს სასუქების თანაბარ სიღრმეზე მოთავსება ნიადაგში.

ნიადაგის თესვისწინა დამუშავების სისტემას მიეკუთვნება ერთიმეორესთან მჭიდროდ დაკავშირებული ხერხების ერთობლიობა, რომლებსაც მიმართავენ ადრე გაზაფხულიდან საგაზაფხულო კულტურების თესვამდე.

**მოთხოვნები ცალკეულ მანქანებზე.** ნიადაგის დამუშავების სისტემის მიხედვით

ერთერთი მთავარი ადგილი ეკუთვნის ხვნას, რომელიც სრულდება ფრთიანი გუთნებით. წინამორბედ კულტურის მოსავლის აღების შემდეგ პირველ ღრმა დამუშავებას ტრადიციული ან ძირითადი დამუშავება ეწოდება.

განასხვავებენ სამი სახის ხვნას: ხვნა ბელტის გადაბრუნებით. ხვნა ბელტის მიწვევით და კულტურული ხვნა. (ნახ. 2.2)



ნახ. 2.2 ხვნის სახეები.

ა - ხვნა ბელტის გადაბრუნებით; ბ - კულტურული ხვნა; ვ - ხვნა ბელტის მიწვევით; გ - საფეხურიანი ხვნა.

**ბელტის გადაბრუნება** - მძიმე ნიადაგების ხვნა წინმხვნელის გარეშე მცირე სიღრმეზე. ამ დროს ხდება ბელტის გადაბრუნება  $180^\circ$ -ით, (ნახ. 2.2ა).

ბელტის მიწვევა - მსუბუქი ხვნა წინმხვნელის გარეშე, როცა ბელტები აიწვევა და ერთმანეთზე დაეწყოთ გარკვეული კუთხით. ამ დროს, ბელტების შეერთების ადგილზე მინდვრის ზედაპირზე რჩება ნაწილი ჩაუხნავი სარეველებისა, (ნახ. 2.2ბ).

**კულტურული ხვნა** - სრულდება გუთნით წინმხვნელთან ერთად და ითვლება ძირითად ხვნად. ხვნის დროს თვითნებური კორპუსის წინ აყენებენ წინმხვნელებს, რომლების ნიადაგს აჭრიან ზედა ფენებს და სარეველებთან ერთად ათავსებენ კვლის ფსკერზე (ნახ. 2.2ვ). იმისათვის, რომ სარეველების ჩახვნა მთლიანად მოხდეს კვლის ფსკერზე, საჭიროა წინმხვნელის მოდების განი შეადგენდეს ძირითადი კორპუსის მოდების განის  $2/3$  ნაწილს. სარეველების ღრმად ნიადაგში ჩახვნა უზრუნველყოფილია იმ გარემოებით, რომ წინმხვნელის ხნული ადრე ხვდება ხნულის ფსკერზე, ვიდრე ძირითადი კორპუსის მიერ გადაბრუნებული ბელტი.

**საფეხურიანი ხვნა** - ეს არის ნიადაგის დამუშავება, რომლის დროსაც ნიადაგის ფენები (მეორე და მესამე) იცვლიან ადგილებს. ასეთი ხვნა შეიძლება იყოს ორ ან სამსაფეხურიანი.

გარდა ფრთიანი გუთნებისა ბელტის გადაბრუნებით ხვნისათვის იყენებენ დისკურ გუთნებსაც, რომლის სამუშაო ორგანოებს წარმოადგენს 600-800 მმ დიამეტრის სფერული დისკები. მუშაობის დროს დისკები ბრუნვითი მოძრაობის შედეგად ჭრიან და აბრუნებენ ნიადაგის ზედა ფენებს. ასეთ გუთნებს ახასიათებს ისეთი ნაკლოვანი მხარე, როგორცაა სარეველების ნაკლები დონით ჩახვნა მიწაში. ამიტომ ასეთი გუთნები ძირითადად გამოიყენება ქვიან და ხის ნარჩენი ტოტებითა და ბუჩქნარებიანი ნიადაგების მოხვნისათვის.

ტრადიციული დამუშავებისას საერთო დანიშნულების სახნისებიან გუთნებს წაყენებათ შემდეგი მოთხოვნები: გუთნებმა უნდა უზრუნველყოს ნიადაგის ხვნა 25-35 სმ სიღრმეზე ბელტის გადაბრუნებით. მოცემული სიღრმიდან გადახრა დასაშვებია არაუმეტეს - 2 სმ,

ხოლო მოდების განის ცვალებადობა, გაანგარიშებული განის მიხედვით – არაუმეტეს – 10 %-ისა.

უზრუნველყოფილი უნდა იქნას სარეველა მცენარეებისა და მცენარეული ანარჩენების სრული მოჭრა და ნიადაგში ჩამარხვა 12-25 სმ სიღრმეზე.

ხნულის ზედაპირი უნდა იყოს სწორი ან მსუბუქად თხემიანი (თხემების სიმაღლე არა უმეტეს 5 სმ), სუფთა კვლის მისაღებად ბოლო ტანის წინ აყენებენ საკვეთელს, რომელიც ნიადაგს ჭრის ვერტიკალურ სიბრტყეში.

გუთანს უნდა ჰქონდეს მექანიზმი ხვნის სიღრმის რეგულირებისათვის, ტანების სწრაფად დადრმავეებისა და ამოღრმავეებისათვის, მოწყობილობები ხვნის სიღრმის რეგულირებისათვის და ფარცხებისა და საგორავეების მისაბმელად. სხვადასხვა სიმძლავრის ტრაქტორებთან დააგრეგატებისათვის ოთხტანიან გუთნებზე ერთ ტანს, ხოლო 5-8 ტანიან გუთნებზე 2 ტანს აკეთებენ მოსახსნელს.

**მეურნეობისათვის მანქანების შერჩევა და გამოყენება.** ნიადაგის ტრადიციული დამუშავების დროს დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეგატების შერჩევას, მომზადებას, მის ოპტიმალურ კომპლექტაციას და ხვნის მოძრაობის სქემის შერჩევას, ნაკლები დანახარჯებისა და რელიეფური პირობების გათვალისწინებით ხვნის მაღალი ხარისხის მისაღწევად.

სახნავი აგრეგატების აგრეგატირებისათვის უმჯობესია გამოყენებული იქნეს შედარებით მძლავრი ტრაქტორები. ამასთანავე სასურველია სამუშაო ნაკვეთების ისეთი მომზადება, რომ შენარჩუნებული იქნეს აგრეგატის მუშაობის ცვლის მაღალი მწარმოებლობა. ცხრილში მოცემული არის აგრეგატირების საორიენტაციო შემადგენლობა

### აგრეგატის შემადგენლობა

### ცხრილი 2.2

ტრაქტორის კლასი	გუთნის მარკა
5,0	8-კორპუსიანი PPO-8-40K, PPN-8-30/50
3,0	6-კორპუსიანი PKM -6-40R. 7-კორპუსიანი PNP-7-40
3,0	PKM-6-40R, PPZ-5-40K, POPR-5-40, PGP-4-40-3K,
3,0	PPGP-3-35-3, PNL-3-35, PKKP-3-40R
1,4	L-101, T-101, L-107, 1108

სახნავი აგრეგატის სამუშაოდ მომზადება ითვალისწინებს როგორც ტრაქტორის ასევე გუთნის და სხვა იარაღების მომზადებას და რეგულირებას და რაც მთავარია აგრეგატის შედგენას. სახნავი აგრეგატის სამუშაოდ მომზადებას აწარმოებს ტრაქტორისტ-მემანქანე ან ზეინკალი, საქარხნო რეკომენდაციების გათვალისწინებით სწორ და მკვერივი საფარის მქონე მოედანზე.

**ნიადაგის დამუშავების სისტემები.** სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის დროს ერთ-ერთ ძირითად ტექნოლოგიურ ოპერაციებს წარმოადგენს ნიადაგის დამუშავება. არჩევენ ნიადაგის დამუშავების სამ ხერხს: ძირითადი, ზედაპირული და სპეციალური.

ძირითადი დამუშავება – ეს ნიადაგის პირველი შედარებით ღრმა (0,2 – 0,35მ) დამუშავებაა წინამორბედი კულტურის აღების შემდეგ. მას ასრულებენ ბელტის გადაბრუნებით და

შემდეგ კი მის გაფხვიერებას. ნიადაგებზე, რომლებიც განიცდიან ქარის ეროზიულ გავლენას, აწარმოებენ ხენას ბელტის გადაბრუნების გარეშე.

ზედაპირული დამუშავება – წარმოებს თესვის წინ ან თესვის შემდეგ 0,14 მ სიღრმეზე. მას ნიადაგის გაფხვიერების და სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის მიზნით აწარმოებენ ამჩეებით, კულტივატორებით, ფარცხებით, თოხებით, ფრეზებით.

სპეციალური დამუშავება – საჭიროა მაშინ, როცა საჭიროა ახალი მიწების ათვისება, ბუჩქნარებისა და დაჭაობებული ნაკვეთების აღდგენა, ნიადაგის დიდ სიღრმეზე დამუშავება, არხების გაჭრა და სხვა.

**გუთან.** კორპუსების კონსტრუქციების მიხედვით გუთნები იყოფა წინმხვნელიან, დისკურ, როტაციულ და კომბინირებულ გუთნებად, ყველაზე მეტად გავრცელებულია



**სურ. 2.1** ორტანიანი გუთანი **ПЛТ-2-35**

**წინმხვნელიანი გუთნები.** დისკური გუთნები გამოიყენება მძიმე ნიადაგებზე. წინმხვნელიანი გუთნები იყოფა საერთო დანიშნულების და სპეციალური დანიშნულების. პირველი გამოიყენება ნიადაგის ძირითადი დამუშავებისათვის, ხოლო სპეციალურები მიეკუთვნება ბუჩქნარ-ჭაობიანი ნაკვეთების დასამუშავებლად, საპლანტაჟო, ბადის, ვენახის, სატყეო და სხვა გუთნები.

აგრეგატირების მიხედვით გუთნები იყოფა: საკიდ, ნახევრადსაკიდ და მისაბმელ გუთნებად.

გუთნის ძირითად სამუშაო ორგანოებს წარმოადგენს კორპუსი, წინმხვნელი და საკვეთელი. გუთნის დამხმარე ორგანოებია: ჩარჩო მისაბმელი ან საკიდი მოწყობილობით, საყრდენი თვლები, მექანიზმი კორპუსის დაღრმავებისა და ამოღრმავებისათვის.

## 2.2 ნიადაგის ზედაპირული დამუშავების მანქანები.

ნიადაგის ზედაპირული დამუშავების მანქანებს მიეკუთვნება დისკოებიანი და კბილებიანი ფარცხები, საოშები, კულტივატორები, საგორავები, ნიადაგის დამღარველები, ბრტყლად მჭრელები და სხვა.

ნიადაგის ზედაპირული დამუშავების მანქანებს იყენებენ მოხნული ზედაპირის შემდგომ დამუშავებისთვის, რათა იგი მომზადდეს სასოფლო სამეურნეო კულტურების დასათესად ან დასარგავად. მათი საშუალებით ხდება სარეველების მოჭრა-ჩამარხვა, ნიადაგის ზედაპირული ქერქის დაშლა, სათოხნი კულტურების რიგთაშორისი დამუშავება, სარწყავი კვლების გაჭრა და სხვა. ამ მანქანებს იყენებენ ერთწლიანი და მრავალწლიანი კულტურების მოვლა-მოყვანისათვის.

ნიადაგის ზედაპირული დამუშავების მანქანებს მოყვება საცვლელი სამუშაო ორგანოები, რომლებიც შეირჩევა ნიადაგის მდგომარეობის და ჩასატარებელი სამუშაოების მიხედვით. სამუშაო ორგანოები შეიძლება ოყოს პასიური, რომლებიც მუშაობენ მარტივი სოლის პრინციპზე და აქტიური - ტრაქტორის ძალამართმევი ლილვიდან ან მანქანის საყრდენი თვლებიდან აძერის პრინციპზე მომუშავენი. დისკოებიანი ფარცხები გამოიყენება ხნულში ბელტის დასაშლელად, ნიადაგის გასაფხვიერებლად და სათოხნი კულტურები მოსავლის აღების შემდეგ ნიადაგის აოშვისათვის. მძიმე დისკოებიანი ფარცხი გამოიყენება მღელო-სადოვრების ზედაპირის გასაუმჯობესებელი სამუშაოების ჩასატარებლად. მთიანი რეგიონისათვის მიზანშეწონილია 3 მ-მდე მოდების განის მსუბუქი საკიდი დისკოებიანი ფარცხები.

დისკოებიან ფარცხებში ნიადაგის დამუშავების სიღრმეს არეგულირებენ შეტევის კუთხის გაზრდით და საბალასტო ტვირთების გამოყენებით ფარცხვის მასის გადიდების მიზნით.



სურ.2.2 მსუბუქი დისკური ფარცხი

ნიადაგის სიმკვრივის გათვალისწინებით აოშვისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას დისკობიანი ან სახნისებიანი საოშები. მსუბუქ ნიადაგებზე ნაწვერალის ასაოშად ან ხნულის ზედაპირის მოსასწორებლად გამოიყენება დისკობიანი საოშები, ხოლო შედარებით მკვრივ ნიადაგებზე - სახნისიანი საოშები, რომლებიც ჩვეულებრივი გუთნის ანალოგიურია.

მთლიანი დამუშავების კულტივატორების დანიშნულებაა თესვის წინ სხვადასხვა საცვლელი სამუშაო ორგანოს გამოყენებით მოახდინონ სარეველების მოჭრა და ნიადაგის გაფხვიერება. შეიძლება გამოყენებული იქნას ხეხილის ბაღებში რიგთაშორისების დასამუშავებლად.

უნივერსალური კულტივატორები გამოიყენებიან ერთწლიანი კულტურების რიგთაშორისებში ნიადაგის დასამუშავებლად, სარეველა მცენარეების მოსაჭრელად, ორგანული და მინერალური სასუქებით მცენარეთა გამოსაკვებად.

სპეციალური დანიშნულების კულტივატორები განკუთვნილია ბაღებში, ვენახებში, ტყის კულტურებში და სხვა ნიადაგის დასამუშავებლად. სხვა ნიადაგდამამუშავებელ ს.ს მანქანებთან შედარებით კულტივატორებს საყრდენი თვლების მოხერხებული განლაგების გამო უნარი აქვთ შეინარჩუნოს ნიადაგის დამუშავების თანაბარი სიღრმე.

კულტივატორების გააჩნიათ სამუშაო ორგანოს სხვადასხვა კომპლექტი. მათი უმეტესობის დაკომპლექტება ხდება პასიურ პრინციპზე მომუშავე ორგანოებით, რომლებსაც თათებს უწოდებენ. გვხვდება აქტიურ მუშა ორგანოიანი კულტივატორიც (როტოვატორი).



სურ. 2.3. როტორული კულტივატორი (როტოვატორი)

კულტივატორის სამუშაო ორგანოების ჩარჩოზე მიერთების ხერხები სხვადასხვანაირია: ხისტი, სახსრული, სახსრული - ზამბარული და პარალელოგრამული მიერთება ხდება სპეციალური მექანიზმის გამოყენებით.

კულტივატორს ნიადაგის დამუშავების სიღრმის დასაცავად არეგულირებენ შემდეგნაირად: ტრაქტორზე მიერთებულ კულტივატორს აჩერებენ სწორ ადგილზე, სექციის საყრდენი თვლის ქვეშ მოათავსებენ ნიადაგის დამუშავების სიღრმის ტოლი სისქის ფიცარს (მაგ. 10 სმ), ამ დროს სექციის მუშა ორგანოები თანაბრად უნდა ეყრდნობოდნენ საყრდენი სიბრტყის ზედაპირს, ე.ი. სექციის რვილი თარაზულ მდგომარეობაში უნდა იყოს; თუ ეს პირობა დარღვეულია, პარალელოგრამული მექანიზმის ზედა რგოლის სიგრძე უნდა შევცვალოთ ქანჩის საშუალებით, სანამ არ მიიღწევა ზემით აღნიშნული პირობა.

მკვებავი კულტივატორის სასუქის გამოთესვის ნორმაზე დაყენებას ამოწმებენ შემდეგნაირად: დაუშვათ შესატანი მინერალური სასუქის ნორმა ერთ ჰექტარზე  $Q$  კგ-ია. სასუქის გამოთესვას ყუთებში ჩაყრიან მცირე რაოდენობის  $q$  კგ სასუქს თანაბარი განაწილებით. გაატარებენ აგრეგატს ნათესში და აჩერებენ, როცა სასუქი ყუთებიდან დაიცილება, მანძილსა  $l$  და კულტივატორის მოდების განი მიხედვით განისაზღვრება რა ფართობზე გამოითესა სასუქი.

$$f = l \cdot B \cdot a^2 \quad (1.1)$$

ამის შემდეგ განისაზღვრება რა რაოდენობის სასუქი გამოითესება ერთ ჰა-ზე.

$$Q = \frac{q \cdot 10000}{f} \quad \text{კგ} \quad (1.2)$$

$Q$  -ს მიღებული მნიშვნელობა თუ არ დაემთხვა შესატანი სასუქის ნორმას, სახელურის საშუალებით უნდა შეიცვალოს გამოთესვის აპარატის ხვრელის სიდიდე და ცდა თავიდან განმეორდეს.

მწკრივთაშორისების დამუშავებისას მხედველობაში მისაღებია, ის გარემოება, რომ კულტივატორის მოდების განი შეთანწყობილი იყოს სათესი და სარგავი მანქანების მოდების განთან, ანუ იგი სათესის მოდების განის ტოლი ან მისი ჯერადი იყოს.

თესვის წინ ნიადაგის მოსამზადებლად დისკოებიანი ფარცების და კულტივატორების გატარების შემდეგ ნიადაგი მთლად კარგად არაა გაფხვიერებული, ამიტომ საჭირო ხდება კბილებიანი ფარცის გამოყენება. ნიადაგის მთლიანი კულტივაციის დროც, კულტივატორს უკან გამოაბამენ ხოლმე კბილებიანი ფარცის, რითაც ხდება ორი ოპერაციის - კულტივაციის და ფარცვის გაერთიანება.

ნიადაგის ფრეზები მიეკუთვნებიან აქტიურ სამუშაო ორგანოთა ჯგუფს. გვხვდება ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ღერძიანი ფრეზები. პრაქტიკაში უფრო მეტად გამოიყენება ჰორიზონტალური ღერძიანი ფრეზები. ფრეზების აძვრა ხდება ტრაქტორის ძალამართმევ ლილვიდან. ისინი გამოიყენებიან გაკორდებული და ტორფიანი ნიადაგების დასამუშავებლად.

### 2.3 სამთო პირობებში სათესი და სარგავი მანქანები თავთავიანი კულტურების სათესი მანქანები

თესვის სქემა განპირობებულია მცენარის კვების არით და დაკავშირებულია თესვის ნორმასთან. ხორბლის თესვის ნორმა ჰექტარზე შეადგენს 200-220 კგ, სიმინდისა -8-45 კგ-ს, და იგი დამოკიდებულია თესვის სხვადასხვა მეთოდებთან (წვრილზოლებიანი, ფართოზოლებიანი და ბუნდოვანკვადრატული და ა.შ), მზესუმზირისა - 6-25 კგ-ს და ა.შ. ერთწლიქნი კულტურების თესვა უნდა პასუხობდეს საერთო აგროტექნიკური მოთხოვნების პირობებს:

- გამომთესი აპარატი უნდა უზრუნველყოფდეს თესლის თანაბარი რაოდენობით გამოთესვას;
- გამოთესვის დროს ადგილი არ უნდა ჰქონდეს თესლის მექანიკურ დაზიანებას;
- თესლი ნიადაგში უნდა მოხვედეს თანაბარ სიღრმეზე;
- დასათეს ფართობზე თესლი უნდა განაწილდეს თანაბრად;
- ჩათესილი თესლი უნდა იფარებოდეს ფხვიერი ნიადაგით და ზოგიერთ კულტურისათვის ნიადაგი უნდა მოიტკეპნოს;
- კომბინირებული დათესვის დროს თესლი არ უნდა ეხებოდეს სასუქს;
- ნათესი მწკვრივები უნდა იყოს სწორხაზოვანი.

სათესი მანქანა უნდა იყოს უნივერსალური, ე.ი. მისი საშუალებით შესაძლებელი უნდა იყოს რამდენიმე სხვადასხვა კულტურების თესვა. თავთავიანი კულტურების სათესი მანქანის ძირითადი სამუშაო ორგანოებია: ჩათესვის სიღრმის სარეგულირებელი ხრახნი, მარცვლისა და სასუქის გამომთესი კოჭისებური აპარატები, რომლებიც მოძრაობაში მოდიან სათესის სავალი თვლებისაგან ჯაჭვურ-კბილანური გადაცემის საშუალებით. გამომთესილი თესლი თესლგამტარებით ხვდება ჩამთესების მიერ გახსნილ კვალში. ღია კვალში თესლის მოხვედრის შემდეგ კვალი იხურება სათესის უკან გამობმული ჯაჭვებით ან დაზამბარებული მიწის შემომყრელებით. სათესის სათესლე ყუთს აქვს ტიხარი თესლისა და სასუქის დასაცალკავებლად. ხორბლის სათესი მანქანის გამომთესვის ნორმაზე დასაყენებლად უნდა განისაზღვროს სათესის თვლის ბრუნვის სიხშირე ერთ ჰა-ზე.

$$N = \frac{10000}{B\pi D} \text{ ბრ/ჰა} \quad (2.3)$$

სადაც: 10000- ერთი ჰექტარი ფართობია გამოსახული კვადრატულ მეტრებში;

- B** - სათესის მოდების განი, მ;
- π** - მუდმივია და უდრის 3,14
- D** -სათესის თვლის დიამეტრი, მ.

სახაზავით ან სანტიმეტრით იზომება **B** და **D** მეტრებში და ვანგარიშობთ სათესის თვლის ბრუნთა რიცხვს ერთ ჰექტარზე (**N**). ბუნებრივია სათესის თვლის **N** ბრუნთა რიცხვს შეესაბამება

1 ჰა-ზე თესვის  $Q$  ნორმა. ხოლო ნებისმიერ  $n$  ბრუნთა რიცხვს  $k$  კგ გამოთესილი თესლის წონა. დაუშვათ  $n=10$ . ვადგენთ პროპორციას: თუ  $n$ -ს შეესაბამება  $k$  კგ;  $n$ -ს შეესაბამება  $k$  კგ.

აქედან:

$$q = \frac{nQ}{N} \text{ კგ} \quad (2.4)$$

ე.ი. ჩვენ გავიგეთ წინასწარ, რომ თუ სათვის თვალს  $n$ -ჯერ დავაბრუნებთ, უნდა გამოითესოს  $q$  კგ თესლი, რაც შეესაბამება თესვის ნორმას ერთ ჰექტარზე. ამის შემდეგ სათვის ჩამთესები უნდა ავწიოთ მაღლა ქვეშ დაუგოთ პოლიეთილენის ან სხვა მასალის საფენი, სათვის თვალს დავაბრუნოთ  $n$ -ჯერ (მაგალითად 10 ჯერ), შევაგროვოთ და ავწონოთ გამოთესილი თესლი: თუ წონა დაემთხვევა გამოთესილ  $q$  სიდიდეს, სათესი სწორად ყოფილა დაყენებული თესვის ნორმაზე. წინააღმდეგ შემთხვევაში გამოთეს აპარატზე დაყენებული სახელურების საშუალებით უნდა შევცვალოთ გამოთესვის რაოდენობა და ცდა გავიმეოროთ მანამდე, სანამ არ მივალწევთ სასურველ შედეგს.

## 2.4 სათოხნი კულტურების სათესები

მარცვლეული სათოხნი კულტურების თესვას აწარმოებენ მწკრივში. მწკრივთა შორის მანძილი დამოკიდებულია დასათესი კულტურისათვის საჭირო კვების არეზე. მწკრივებს შორის მანძილს იღებენ ისეთს, რომ მცენარეთა მოვლის დროს საშუალება გვქონდეს მწკრივთა შორისები დავამუშაოთ მექანიზებული წესით. თანამედროვე მანქანებით შეგვიძლია განვახორციელოთ 45; 60; 70; 90; სმ რიგთა შორისებით თესვა მწკრივში მცენარეთა შორის სასურველი მანძილის დაშორებით, რისთვისაც სათესებში გამოიყენება პნევმატური ტიპის გამომთესი აპარატები.

პუნქტირული თესვის დროს მწკრივში თესვებს შორის მანძილი დამოკიდებულია გამომთესი დისკოების ბრუნთა რიცხვზე და დისკოზე ხვრელების რაოდენობაზე. თესვის მოცემული სქემის შესაბამისად. თუ თესვებს შორის მანძილი მწკრივში მცირეა, უნდა შევამციროთ დისკოს ბრუნვათა რიცხვი, რომელიც ხორციელდება სათვის მანქანის მაკორექტირებელი სინქარეთა კოლოფის საშუალებით. თუ ეს მეთოდი ვერ უზრუნველყოფს თესვებს შორის მანძილს, საჭიროა შეიცვალოს გამომთესი დისკოები ხვრეტების რაოდენობის მიხედვით, კერძოდ თუ თესვებს შორის მანძილი დიდია, უნდა გავზარდოთ ხვრელების რაოდენობა, მცირე მანძილის შემთხვევაში კი ვიქცევით პირიქით.



სურ. 2.4 მარცვლეულის პნემატური სათესი

## 2.5 კარტოფილის სარგავი მანქანები

კარტოფილის სარგავი მანქანების მუშაობის პრინციპი თითქმის ერთნაირია. ბუნებრივად მოთავსებული კარტოფილის ტუბერები მბრუნავ დისკოზე ან ელევატორზე დამაგრებული დამჭერების საშუალებით მიეწოდება ჩამრგავებს. გახსნილ კვადში მოხვედრილ ტუბერებზე მიწის შემოყრა ხდება პასიური მუშა ორგანოებით ან დაზამბარებული თათებით. ზოგ მანქანას გააჩნია მინერალური სასუქის გამომთესი აპარატი, რომელიც კარტოფილის დარგვის პარალელურად ახდენს გახსნილ კვლებში სასუქის შეტანას. კარტოფილის სარგავი მანქანის მუშა ორგანოების აძერა ხორციელდება ტრაქტორის ძალამართმევი ლილვიდან ან სავალი თვლებიდან. ტუბერების ჩარგვის სიღრმე რეგულირდება მაკოპირებელი თვლების ან კვალგამსწნელების მეშვეობით. კარტოფილის სარგავი მანქანის დარგვის ნორმაზე შემოწმება ხდება შემდეგნაირად: სარგავ მანქანას დააყენებენ სწორ, მოუხნავ ნაკვეთზე და გადაადგილებენ ისე, რომ კვალგამსწნელებს არ დააღრმავებენ .



## სურ. 2.5 კარტოფილ სარგავი მანქანა

ნიადაგზე განლაგებულ კარტოფილს ტუბერებს შორის გაზომავენ მანძილს და თუ ის შეესაბამება მწკრივში ტუბერებს შორის საჭირო მანძილს, სარგავი მანქანა სწორად ყოფილა დაყენებული დარგვის ნორმაზე. წინააღმდეგ შემთხვევაში საჭიროა შეიცვალოს გადაცემის რიცხვი საცვლელი კბილანების საშუალებით. კერძოდ, თუ გამორგულ ტუბერებს შორის მანძილი მცირეა, გადაცემის რიცხვი უნდა შემცირდეს, ხოლო იმ შემთხვევაში, როცა ტუბერებს შორის მანძილი დიდია, პირიქით, ვზრდით გადაცემათა რიცხვს გამომრგავ აპარატსა და ამძრავ ლილვს შორის და გამოწმებთ გამორგვის ნორმას აღწერილი წესის მიხედვით

## 2.6 მარკერების სიგრძის განსაზღვრა

სათესი, სარგავი და დარგვისათვის საჭირო კვალგამსხნელი მანქანების მუშაობისას საპირისპირო რიგთაშორისებში რომ იგივე მანძილი მივიღოთ, რაც რიგთა შორისაა, საჭიროა მარკერების დაყენება. მარკერების გამოშვერილობის სიგრძე სათესის განაპირა ჩამთესებიდან განისაზღვრება.

მარკერების სიგრძის გაანგარიშების სამი ხერხი არსებობს. სამივე შემთხვევაში მარკერის მიერ დატოვებულ კვალს ამთხვევენ; ტრაქტორის ხან მარჯვენა ხან მარცხენა წინა თვალს; ტრაქტორის მარჯვენა თვალს და ბოლოს სათესი აგრეგატის გრძივი სიმეტრიის ღერძს. მარცხენა და მარჯვენა მარკერები მორიგეობით მუშაობენ.

1. განვიხილოთ როცა მარკერის მიერ დატოვებულ კვალს ყოველთვის ვამთხვევთ ტრაქტორის წინა მარჯვენა თვალს. მაშინ მარკერების სიგრძე ტოლი იქნება:

$$l_{\text{მარკ}} = \frac{B - A}{2} + b \quad (2.5)$$

$$l_{\text{მარგ}} = \frac{B + A}{2} + b \quad (2.6)$$

- სადაც: - სათესის განაპირა ჩამთესებს შორის მანძილია, მ;  
 -ტრაქტორის წინა თვლებს შორის მანძილი, მ;  
 ბ- მწკრივთა შორის მანძილი, მ;

როგორც ვხედავთ მარჯვენა მარკერი მოკლეა მარცხენაზე, რაც მუშაობისას ერთგვარ უხერხულობას იწვევს. მარკერების გამოყენების ასეთწესს მიმართავენ მაშინ, როცა ტრაქტორის კაბინიდან წინა მარცხენა თვალი არ ჩანს.

2. როცა მარკერების მიერ დატოვებულ კვალს რიგრიგობით დავამთხვევთ ტრაქტორის ხან მარჯვენა, ხან მარცხენა წინა თვალს, ასეთ შემთხვევაში ორივე მარკერის სიგრძე ერთნაირია და იანგარიშება ფორმულით:

$$l = \frac{B-A}{2} + B \quad (2.7)$$

3. როცა მარკერების მიერ დატოვებულ კვალს ტრაქტორის გრძივი სიმეტრიის ღერძს ამთხვევენ, ასეთ შემთხვევაშიც ორივე მარკერის სიგრძე თანაბარია და იანგარიშება ფორმულით:

$$l = \frac{B}{2} + B \quad (2.8)$$

მაგალითი; დაეუშვათ გვინდა განვსაზღვროთ მარკერის სიგრძე, როცა მწკრივთაშორისების მანძილი 0,7 მ-ია ტრაქტორის წინა თვლებს შორის მანძილი 1,4 მ და სათესის განაპირა ჩამთესებს შორის მანძილი 3,5 მ-ია. თუ ტრაქტორის წინა მარჯვენა და მარცხენა თვალს მორიგეობით დავამთხვევთ მარკერის მიერ დატოვებულს კვალს, მაშინ ორივე მარკერის სიგრძე თანაბარია და იანგარიშება ფორმულით:

$$l = \frac{B-A}{2} + b = \frac{3,5-1,4}{2} = 1,75 \quad (2.9)$$

ამის შემდეგ ორივე მარკერის სიგრძეს გადავზომავთ მარცხენა და მარჯვენა განაპირა ჩამტესებიდან და ვაფიქსირებთ ისე, რომ მარკერის კვალგამსწნელ სფერულ დისკოებს ჰქონდეთ შეტევის კუთხე. წინააღმდეგ შემთხვევაში ნიადაგზე მარკერის მიერ დატოვებული კვალი არ დაემჩნევა.

## 2.7 მინერალური და ორგანული სასუქების შემტანი მანქანები

ნიადაგში მინერალური სასუქების შესატანად გამოიყენება თეფშებიანი და დისკოებიანი გამომთესი აპარატები.

თეფშებიანი გამომთესი აპარატის ძირითად სამუშაო ორგანოს წარმოადგენს მბრუნავი თეფში, რომელიც ბუნკერის ქვემოთაა დამაგრებული. თეფშიდან სასუქი იძულებით გადმოიყრება ვერტიკალურად დაყენებული ბრტყელი დისკოების საშუალებით, რომელსაც ჩამომწყრელს უწოდებენ. თეფშები და დისკოები წრიულად მოძრაობენ.

თეფშებიან აპარატებს იყენებენ მინერალური სასუქის, როგორც მთლიანი ზედაპირული მოფანტვისათვის, ისე ადგილობრივ ზოლებრივად შეტანისათვის, რომელიმე კულტურის თესვის ან დარგვის დროს ერთდროულად.

ბუნკერიდან სასუქის გამოთესვის პროცესში რომ არ მოხდეს თადის გაჩენა, მის კედელზე დამაგრებულია მერხევი თაღდამრღვევი თამასა ან ბუნკერში ჩასმულია სპეციალური მბრუნავი ლილვი.



**სურ. 2.6 სასუქის გამომთესი აპარატი**

დისკოებიანი ცენტრიდალური აპარატის ძირითადი სამუშაო ორგანო მბრუნავი დისკოა. სასუქის მიწოდება მბრუნავ დისკოზე ხდება თვითმიწოდებით ან ტრანსპორტიორის საშუალებით.

ცენტრიდანული ძალის ზემოქმედებით სასუქი იწვევს გადაადგილებას პერიფერიისკენ, გადმოიყრება დისკოდან და მოიფანტება ნიადაგის ზედაპირზე.

ცენტრიდანული და თეფშებიანი აპარატები ერთმანეთისგან იმით განსხვავდებიან, რომ თეფშებიანი აპარატის სამუშაო ზედაპირის წერტილების ცენტრიდანული აჩქარება არ აღემატება 0,04-0,06 მ/წმ<sup>2</sup>, მაშინ, როდესაც ცენტრიდანული აპარატის დისკოს წერტილების ცენტრიდანული აჩქარება იმყოფება ზღვრებში 200-400 მ/წმ<sup>2</sup>, ცენტრიდანული აჩქარების ასეთი დიდი მნიშვნელობა აუცილებელია იმისათვის, რომ უზრუნველვით სასუქის ნაწილაკების პერიფერიული გადაადგილება და გადმოყრა.

ორგანული სასუქის შემტან მანქანებს სასუქი შეაქვთ ზედაპირულად დიდი ნორმით 40-60 ტ/ჰა. შეტანილი სასუქის რაოდენობა დამოკიდებულია აგრეგატის გადაადგილების სიჩქარეზე. თხევადი ორგანული სასუქის (წუნწუხი) შესატანად იყენებენ სატრაქტორო მისაბმელ მანქანებს ან საავტომობილო ტიპის წუნწუხშემტანებს. ეს მანქანები გათვალისწინებული არიან საცავებიდან წუნწუხის ამოსაღებად. მათი საშუალებით შესაძლებელია თხევადი ორგანული სასუქის შეტანა ზედაპირულად ან მცენარეთა მწკრივებში. ამ მანქანების სრულყოფის ძირითადი ტენდენციებია სასუქების შეტანის ხარისხობრივი მაჩვენებლის გაუმჯობესება (დოზირებულად, ზოლურად, კერობრივად შეტანა) და მწარმოებლობის გაზრდა, ძირითადად მოდების განის გაზრდის ხარჯზე. ამისათვის თითქმის ყველა ფირმას აქვს გამოსაცდელი პოლიგონები, რომლებიც აღჭურვილნი არიან სასუქების შეტანის ხარისხის განმსაზღვრელი მოწყობილობებით, ფართობზე განაწილებული სასუქის მასის გამზომი ავტომატიზირებული სისტემებით, ექსპერიმენტული მონაცემების კომპიუტერული დამუშავებით.

**დისკოებიანი სასუქმომფანტველის მიერ გამოხვეული მინერალური სასუქის რაოდენობა  
გამომთესი თამასის რხევის საშუალო ამპლიტუდისა და აგრეგატის 7,5 კმ/სთ სიჩქარით  
გადაადგილების პირობებში**

**ცხრილი 2.3**

სასუქი	აგრეგატი მოღების განი, მ	გამომთესვის ნორმა, კგ/ჰა							
		გამომთესი ხერხის სიღრმის სარეგულიაციო ბერკეტის შკალის დანაყოფები							
		2	4	6	8	10	12	14	16
გრანულირებული სუპერფოსფატი	11	45	70	120	250	400	570	800	1050
კრისტალური ამონიუმის გვარჯილა	9	40	45	50	70	110	180	260	360
სუპერფოსფატის ფხვნილი	6	45	70	130	240	360	500	650	800

კონსტრუქტორები დიდ ყურადღებას აქცევენ სასუქის გამბნევი და მადლოზირებელი მოწყობილობების ოპტიმალური პარამეტრების განსაზღვრას მანქანის მუშაობის სხვადასხვა რეჟიმზე, სასუქის თითქმის ყველა სახისათვის.

ორგანული სასუქების შემტანი მანქანების ტვირთამწეობა იცვლება 3000-დან 25000 კგ-მდე ზღვრებში. შეინიშნება ამ მანქანების გამოყენების სფეროს გაფართოება სატრანსპორტო სამუშაოებზეც.

მანქანების სამუშაო ორგანოებად გამოყენებულია ადვილად მოსახსნელი, ერთმანეთზე განლაგებული ჰორიზონტალური ან გვერდი-გვერდ განლაგებული ვერტიკალური შნეკური ტიპის დოლები. შნეკის ხვიებზე დადუღებულია კბილანები. უმეტესი მანქანების კონსტრუქციაში დამონტაჟებულია დამატებითი დოლი, რომელიც განლაგებულია ძარას იატაკის დონის ქვემოთ და ბრუნავს 1,5-ჯერ სწრაფად, ვიდრე ძირითადი დოლები. ის აქუცმაცებს ორგანული სასუქის მსხვილ ნაჭრებს, რომლებიც შეიძლება გამოტანილი იქნენ ძირითადი დოლებისა და ძარას მოძრავი იატაკის მიერ. შეკვეთის შემთხვევაში, ზოგიერთი ფირმები აყენებენ 2 ან 4 როტორისაგან შემდგარ ვერტიკალურ მბრუნავდერძიან დამატებით მუშა ორგანოებს, რომელთაც სასუქი შეაქვთ 8-12 მ-ის სიგანეზე კარგად დაქუცმაცებული და მინდორზე თანაბრად განაწილებული სახით. ჯერ-ჯერობით ბიტერები წარმოადგენენ ორგანული სასუქების შემტანი მანქანების ძირითად მუშა ორგანოებს.

მაღალი ტვირთამწეობის მანქანების ტრანსპორტიორების აძერა ხდება მრავალსაფეხურიანი რევერსული რედუქტორებით. სიჩქარის გადამრთველი ბერკეტი გამოტანილია გამბნევის კორპუსის გარეთ.

ფირმა „ლუკას ეპროტორის“ მანქანაში გამოყენებულია სასუქების გამბნევი პრინციპულად განსხვავებული ტექნოლოგიური სქემა. სასუქის გაბნევა ხდება მბრუნავ ლილვზე დამაგრებული ჯაჭვებით, რომელიც გადაადგილდება ვერტიკალურად ქვემოთ, ძარადან სასუქის სრულ გადმოტვირთვამდე.

ფირმების „ჟილბერის“ და „მირო-ხეივანის“ გამბნეებს აქვთ გამბნევი მაგიდა, რომელიც მიერთებულია ნაკელის დაქუცმაცებულ სისტემასთან ძარადან გამოტანის ადგილზე.

მყარი ორგანული სასუქების შემტანი მანქანების ძირითადი მწარმოებელი ფირმებია „ლე სიმუნი“ (Le Simun), „პანიენი“ (Panien), „მირო-ხეივანგი“ (Miro - Heiwang), „brimoni“ (Brimon), „maupu“ (Maupu), „korn-antuan“ (Korn Antuan), „korn genri“ (Corne Henri), „rollandi“ (Rolland), „samsoni“ (Samson), „Jilberti“ (Gibert).

საზღვარგარეთ დიდი ყურადღება ექცევა სასუქის შემტანის დროს ეკოლოგიურ მოთხოვნებს. ზოგიერთ ქვეყნებში აკრძალულია ორგანული სასუქების ზედაპირული შემტანა ქალაქის ფარგლებიდან 20-25 კმ-ის რადიუსში. ამიტომ გამოიყენება თხევადი ორგანული სასუქების მიწისქვეშა შემტანის ტექნოლოგიაც. ამ მხრივ წარმატებით მუშაობენ ფირმები „კონგსკილდ“-ი (Kongs-kilde) და „სოღამიკი“.

ფირმა „კონგსკილდ“-ის თხევადი სასუქის შემტანი მანქანა შედგება ავზზე მიერთებული მოწყობილობისაგან „ვიბროფლექსი“ (Vibროფლექს). უკანასკნელი თავის მხრივ, შედგება ვიბროინჟექტორისაგან, შ-ის მაგვარი დგარიანი ვიბროკულტივატორისაგან, რომლებიც განლაგებულნი არიან 2 რიგად და მილგამტარებისაგან, რომელთა მეშვეობით ხდება ნაკელის წუნწუხის განაწილება. კულტივატორის ყველა დგარას აქვს მილაკები, რომლებიც მიერთებულნი არიან გამანაწილებელთან. მოწყობილობა ეკიდება ავზის უკანა სამწერტილიანი დაკიდების სისტემით.

ფირმა „სოღამიკის“ მანქანა ანალოგიური მოწყობილობა იმით განსხვავდება, რომ ყოველი ელემენტის მართვა ხდება ჰიდროცილინდრებით, რომლებიც საჭიროების შემთხვევაში მოძრაობაში მოდიან აკუმულატორებით. კულტივატორის მაგივრად სასუქების ჩამკეთებელ ორგანოს წარმოადგენს დიდი დიამეტრის დისკური დანები.

თხევადი მინერალური სასუქის შემტანი მანქანების ავზის მოცულობა იცვლება ზღვრებში: 300-2000 ლიტრი.

ავზების მასალად გამოიყენება როგორც ტრადიციული ლაკსაღებავით დაფარული ფურცლები, ისე მოთუთიებელი ფურცლები და პლასტიკური მასალები.

ზოგიერთ მანქანებში თვით ავზები წარმოადგენენ მზიდ კონსტრუქციას, ამ მიზნისათვის სპეციალურ ჩარჩოების გამოყენების გარეშე. ავზები მაგრდება ასევე თვლიან ურიკებზე, ავტომობილის ძარაზე და მასზე.

საინტერესოა ფირმა „მარუ“-ს მანქანის მოდელი, რომელსაც აქვს დამატებით მუშა ორგანო თხევადი სასუქის სეპარაციისათვის. სეპარაცია ხდება პროდუქტის იძულებითი გადატანით პერფორირებულ დოლში ვალცების მეშვეობით.

მინერალური სასუქის შემტანი მანქანაში ძირითად მუშა ორგანოებს წარმოადგენენ თეფშისებური დისკები, რომლითაც აღწევენ სასუქის გაბნევის 24მ-მდე (ზოგიერთ შემთხვევაში 28-36მ), საკმაოდ მაღალი ხარისხობრივი მაჩვენებლით (უთანაბრობის კოეფიციენტის საშუალო მნიშვნელობა 5-7%). ამასთან ერთად ზოგიერთი ფირმები („ამაზონე“ და „ნოდე გუჟი“) შეზღუდული რაოდენობით უშვებენ პნევმატური და შნეკური ტიპის მუშა ორგანოების მქონე მანქანებსაც. თეფშისებური დისკოებით ფირმებმა მიაღწიეს სასუქის შემტანის ისეთივე ხარისხობრივ მაჩვენებლებს და მოდების განს, როგორც სხვა ტიპის მუშა ორგანოებით. ამიტომ ცხადია, მომავალში იგი იქნება სასუქის შემტანი ძირითადი მუშა ორგანო, რადგან კონსტრუქციული სიმარტივით, საიმედოობის მაღალი მაჩვენებლებით და დაბალი ღირებულებით თეფშისებური დისკოებიანი ცენტრგამსწრაფი მუშა ორგანოები კონკურენციის გარეშეა. ცხადია, რიგ შემთხვევაში, როცა მოითხოვება

სასუქების შეტანა რიგთაშორისებში, ზოლურად და კერობრივად საჭირო იქნება სხვა ტიპის მუშა ორგანოების გამოყენებაც.

მანქანები აღჭურვილია მუშა ორგანოების და დოზირების პროცესის მართვის შესამსუბუქებელი მოწყობილობით. დოზის დასაყენებლად გამოიყენება ჰიდროცილინდრით ან გვარლით მართვა ტრაქტორის კაბინიდან. ზოგიერთი მანქანა აღჭურვილია გამომთვლელი მოწყობილობებით, რომლებიც საჭირო დოზის სწრაფად დაყენების საშუალებას იძლევა მოდების განის, მოძრაობის სიჩქარის და სხვა „აგრამის“ მანქანას აქვს სასუქის ხარჯვის ავტომატური მაკალიბრებელი მოწყობილობა. სასუქის გამბნევი შესდგება ორი ერთიმეორეზე დადგმული შასისაგან. ამ ორი შასის შეერთების წერტილი დაკავშირებულია გამომთვლელ მოწყობილობასთან ამწონი უჯრედის მეშვეობით. აწონვა ხდება უწყვეტად ავსების ანდა გაბნევის მომენტში. გამომთვლელი მოწყობილობა განსაზღვრავს დამუშავებულ ფართობს და გამოთვლის გაბნეული სასუქის ზუსტ მასას. შემდეგ ახდენს ამ ინფორმაციის შედარებას ჰექტარზე შესატან ნორმასთან; ამუშავდება ავტომატური რეგულირების სისტემა, რომელიც ზუსტად დაარეგულირებს სასუქის გამბნევი მუშა ორგანოს საჰექტრო ნორმის შესაბამისად.

ფირმა „აგრამის“ მიერ დამუშავებულია დოზის მარეგულირებელი უფრო სრულყოფილი მოწყობილობა. მთავარ როლს ასრულებს ტრაქტორის კაბინაში მოთავსებული ელექტრო მოწყობილობა. გამბნევის მაკონტროლირებელი სისტემა არეგულირებს მუშა ორგანოზე სასუქის მიწოდებას ტრაქტორის სიჩქარის პროპორციულად ისე, რომ უზრუნველყოფილი იყოს წინასწარ დაპროგრამებული სასუქის შეტანის ნორმა. ის საშუალებას აძლევს ოპერატორს სეცვალს ეს ნორმა მინდვრის ამა თუ იმ მონაკვეთის ნაყოფიერებისაგან დამოკიდებულებით. სისტემა საშუალებას იძლევა, ასევე საჭიროების შემტხვევაში, „გამოიძახოს“ დისპლეიზე სასუქის განევის ძირითადი პარამეტრები: მოძრაობის სიჩქარე, ფართობი, დაპროგრამებული ან კორექტირებული ჰექტარზე შეტანის გეგმა.

სასუქის შემტანი მანქანების ყველა ფირმა პრაქტიკულად აწარმოებს მანქანების ფართო გამას და დიდი რაოდენობით დამატებით მოწყობილობებს, მაგალითად: ფირმა „პანენი“ სთავაზობს მისაბმელი მანქანების 7 მოდელს 4-დან 15 ტონამდე ტვირთმწეობით და 28 დასახელების დამატებით მოწყობილობებს; ქარდამცავ მოწყობილობას, შნეკურ საცვლელ მუშა ორგანოს, სხვადასხვა ტიპის ცენტრგამსწრაფ დისკებს, შნეკური ტიპის სასუქის დამქუცმაცებელს, თოვლების აქტიურ ამძრავს, დარესორებულ რვილს, მუშა ორგანოების ჰიდროამძრავ სისტემას, დამტვირთავ გრეიფერულ მოწყობილობას, რომელიც მაგრდება მანქანის რვილზე 18 ტიპის საბურავებს და სხვა.

აგრეგატორების თვალსაზრისით ეს მანქანები ორი სახისაა - საკიდი და ნახევრად საკიდი მანქანები 0.3-დან 3.0 და მისაბმელი 3-დან 16ტ. ტვირთამწეობის.

## 2.8. მცენარეთა ქიმიური დაცვის მანქანების ძირითადი ტიპები

მცენარეთა მავნებელ დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლისათვის ყველაზე ხშირად ბრძოლის ქიმიური მეთოდებია გამოყენებული. ქიმიური ნივთიერებები, რომლებიც გამოიყენება სასოფლო სამეურნეო კულტურების მავნე დაავადებათა და სარეველა მცენარეების წინააღმდეგ ბრძოლისათვის, იყოფა სამ ჯგუფად: 1. ინსექტიციდები -

გამოყენების მანე მწერების წინააღმდეგ; 2. ფუნგიციდები - მცენარეთა სოკოვან, ბაქტერიულ და ვირუსულ დაავადებათა წინააღმდეგ; 3. ჰერბიციდები - სარეველა მცენარეების წინააღმდეგ.

ქიმიური საშუალებების ეფექტურობა მცენარეთა მანებელ დაავადებების წინააღმდეგ საყოველთაოდ ცნობილია, მაგრამ ბუნებაში მცენარეები, ცხოველები და მიკროორგანიზმები ურთიერთკავშირში იმყოფებიან და ერთ ბიოლოგიურ სამყაროს წარმოადგენენ, ამ კავშირის დარღვევა და განსაკუთრებით ერთიანი პროცესიდან რომელიმე გამორიცხვა იწვევს ბუნებრივი წონასწორობის დარღვევას, რომლის შედეგი შეიძლება სავალალო აღმოჩნდეს. ამიტომ ქიმიკატების გამოყენება უნდა ხდებოდეს გონივრულად, მათი ეფექტურობის ყოველმხრივი შესწავლის საფუძველზე.

ქიმიური დაცვის სისტემა მოიცავს ღონისძიებებს, რომლებიც არსებითად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. მათ მიეკუთვნება: შესხურება, შეფრქვევა, აეროზოლური დამუშავება, ფუმიგაცია, მოწამლულ-მისატყუებელ საშუალებათა გამოყენება და სხვა.

**შესხურების** მეთოდის გამოყენებისას სამუშაო ხსნარის (ჰერბიციდები, პესტიციდები, ინსექტიციდები) უწვრილესი დისპერსიული ნაწილაკები სუსპენზიის, ემულსიის ან სხვა კონცენტრაციით ეფექტურობის გაზრდისათვის შეაქვთ უშუალოდ მცენარის ზედაპირზე ან მანებელის სხეულის ზედაპირზე.

**შეფრქვევის** მეთოდის გამოყენებისას მცენარეთა დაცვის საშუალებები მშრალი ან დატენიანებული ფხვნილის სახით შეაქვთ დასამუშავებელ ობიექტზე.

**შეწამვლის** მეთოდი უშუალოდ გამოიყენება სათესლე მასალის ქიმიკატებით დასამუშავებლად, რის შედეგადაც აღმოიფხვრება დაავადებების წარმოშობის მიზეზები.

**აეროზოლური** მეთოდით შეწამვლის დროს პესტიციდების კონცენტრირებული ხსნარი თერმულ-მექანიკური გზით გარდაიქმნება კვამლისებურ ან თხიერ-ნისლისებურ მდგომარეობაში და შეაქვთ იგი დასამუშავებელ ობიექტზე, მცენარეებზე, სასაწყობო სათავსოების კედლებზე და ცხოველებზე.

**ფუმიგაციის** არსი მდგომარეობს იმაში, რომ არეს, სადაც მანებლებია, გაუღენტავენ ქიმიური საშუალების ორთქლით ან აირით.

**მოწამლულ-მისატყუებელ** საშუალებათა გამოყენებისათვის საკვებს, რომელსაც ეტანებიან მანებლები, მოწამლავენ, პრეპარატით და მიმოფანტავენ ნიადაგის ზედაპირზე ან სხვა ობიექტებზე.

მცენარეთა ქიმიური დაცვისათვის გამოყენება: სასხურებლები, საფრქვევები, აეროზოლური გენერატორები, ფუმიგატორები, მოწამლულ-მისატყუებელ საშუალებათა შემრეველები და გამფანტველები. სასოფლო სამეურნეო კულტურების თესლების პესტიციდებით დამუშავება ხორციელდება თესლის შესაწამლი მანქანებით.

## 2.9. შემასხურებელი მანქანები

დანიშნულების მიხედვით შემასხურებლები იყოფა: საველე, ბარის ვენახის, დაცული გრუნტისათვის და ა.შ. მოქმედების პრინციპის მიხედვით სასხურებლები გვხვებიან: ჰიდრაულიკური (გასხურება ხორციელდება სითხის დაწვევის საშუალებით), პნევმატური (გასხურება ჰაერის წნევის საშუალებით) და ვენტილატორული (გასხურება ვენტილატორის მიერ შექმნილი ჰაერის ნაკადის საშუალებით). ამდრავის მიხედვით სასხურებლები იყოფა: ხელის, სატრაქტორო, საავტომობილო და საავიაციო. სატრაქტორო სასხურებლები ტრაქტორთან კავშირის მიხედვით იყოფა: საკიდი, მისაბმელი, და თვითმავალ შასზე.

სასხურებლის ძირითადი სამუშაო ორგანოებია: რეზერვუარი ამრევი მოწყობილობით, ტუმბო, შემწოვი და დამჭირხნი სისტემები, სარედუქციო-დამცველი სარქველი, გამშხევი მოწყობილობა, გადაცემის მექანიზმები და ჩარჩო, რომელზედაც მაგრდება ყველა კვანძები. სასხურებლის რეზერვუარის ხსნარით შევსება ძირითადად ხორციელდება ექსპტორული ტიპის მოწყობილობით.



სურ. 2.7 შტანგებიანი შემასხურებელი

სასხურებლის კონსტრუქციის განვითარება ხდება შემდეგი მიმართულებით:

- მწარმოებლურობის ზრდა მოდების განის, სამუშაო სიჩქარეებისა და ავზების მოცულობის გადიდების ხარჯზე;
- ჰექტარზე სამუშაო ხსნარის ხარჯის ნორმის შემცირება მცირე და ულტრა მცირე მოცულობით დასხურებაზე გადასვლის გზით, ასევე იმის შედეგად, რომ ინგრევა სითხის ხარჯვის კონტროლის და მართვის ავტომატური სისტემა მიკროპროცესორების ბაზაზე;
- დამუშავების ხარისხისა და ეფექტურობის ამაღლება იმის შედეგად, როცა ხდება შემასხურებლის აღჭურვა სრულყოფილი ზუსტი გამბნევი, მაღოზირებელი აპარატებით;
- მანქანის მასის შემცირება და ხანგამძლეობის გადიდება პროგრესული მასალების გამოყენების ხარჯზე;
- შრომის სანიტარულ-ჰიგიენური პირობების გაუმჯობესება, გარემოს დაცვის საკითხების გადაწყვეტა.

პორაქტიკაში გვხვდებ ყველა სახის შემსახურებლები: თვითმავალი, მისაბმელი, საკიდი, ხელის და ა. შ.

ყველა მათგანი ხარისხიანადაა დამზადებული და მაღალი ტექნიკური ესთეტიკით გაფორმებული. მათ კონსტრუქციაში ფართოდა არის გამოყენებული

პროგრესული მასალები: პლასტმასები, პროფილური ნაგლინი, დამცველი საფარი, ბოჭკოვანი მინა და სხვა.

შემსახურებლის შტანგების სტაბილიზაციისათვის როგორც ჰორიზონტალურ, ისე ვერტიკალურ მიმართულებით გამოიყენება ქანქარისებური დაკიდება და კონსოლის აქტიური შეგუება დასამუშავებელ ზედაპირთან ულტრაბგერითი და ინფრაწითელი გადამწოდებით.

ქვემოთ მოყვანილია ზოგიერთი სასხურებელის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები.

### AS ტიპის სასხურებლის ძირითადი მახასიათებლები

ცხრილი 2.4

ტიპი	ტუმბო	მწარმ	კომპრესორი			ზომები, მ			მასა, კგ		თრაქტორი
			ტიპი	მ/სთ	მ/წუ				ცარიელ	სავსე	გვ/შტ
შ-220	ღ-74	ჩ-2220	თ -52	20000	17	1,13	0,84	1,30	220	445	21/28
შ-220	ღ-74	ჩ-2220	თ -62	33000	22	1,15	0,84	1,30	229	454	22/30
შ-220	ღ-74	ჩ-2220	თ -14	23000	18	0,97	0,90	1,96	266	491	22/30
შ-220	ღ-74	ჩ-2220	თ -62	33000	22	1,15	0,95	1,44	255	590	25/34
შ-220	ღ-74	ჩ-2220	თ -14	23000	18	0,97	0,95	1,96	292	527	22/30

ხეხილისა ბაღებსა და ვენახის ზვრებში წვრილ წვეთოვანი დასხურების ტექნოლოგია, პირველ რიგში, გულისხმობს სითხის ხარჯის შემცირებას. წნევის ქვეშ დასხურების მოწყობილობა საშუალებას იძლევა ვცვალოთ სითხის ხარჯის შემცირება. წნევის ქვეშ დასხურების მოწყობილობა საშუალებას იძლევა ვცვალოთ სითხის ხარჯი ფართო ზღვრებში (ქვედა ზღვარი 120 ლ/ჰა). ამისათვის, გარდა ცნობილი ტექნიკური საშუალებების (ტუმბოები, კომპრესორები, ფილტრები, ბუნიკები, არმატურა და ა.შ.) გამოყენებისა, დიდი ყურადღება ექცევა ჰაერის ნაკადის მიზნობრივი მიმართულების შექმნას ვენტილატორების მეშვეობით. ჭავლის აგრიგალების კომპენსაცია ხდება ჰაერის გამომსვლელი ხვრეტების სპეციალური კომპანიებით (ჰორიზონტალურად, ირიბად, მოძრაობის მიმართულებით). ინერგება სხვადასხვა მოწყობილობანი, რომლებიც თავიდან აცილებენ დანალექების წარმოქმნას, გაფანტული სითხის ქართ წადებას და მომსახურე პერსონალის შრომის პირობების გაიოლებას.

სასხურებელი „ამაზონე US და UE“ შესდგება ჩარჩოსაგან, შემსხურებელი აგრეგატებისაგან და პოლიეთილენის ავზისაგან. ეს უკანასკნელი შეიძლება იყოს 400, 600,800,1000 და 1200ლ. მოცულობის.

ზუსტი დოზირებისათვის გამოიყენება დგუმ-მემბრანული ტუმბო (105-210ლ/წთ) და მართვის სხვადასხვა ვარიანტები, მათ შორის ავტომატურიც, საბორტე კომპიუტერის მეშვეობით;

-აღჭურვილია 5 საფეხურიანი ჰიდროამპრავით.

სასხურებელი აღჭურვილია დამატებითი ავზით, რომელიც სავსეა სუფთა წყლით სამუშაო ორგანოების გარეცხვისათვის და და სამუშაო სითხის გაზავებისათვის;

სამუშაო მოდების განია 10-დან 24მ-მდე.

სასხურებელი საშუალებას იძლევა დავამუშაოთ დიდი ფართობი მცირე სიმძლავრის ტრაქტორების გამოყენებით; გამოყენება როგორც მცენარეთა დაცვისათვის, ისე თხევადი სასუქების შესატანად; აქვს დისტანციური მართვის მოწყობილობა ტრაქტორის კაბინიდან ელექტროპულტის მეშვეობით. ამრევის რეგულირება ხდება დიდ დიაპაზონში. აქვს სითხის დონის საიმედო მაჩვენებელი, დამატებითი ავზი ფილტრებით სუფთა წყლის მინდორში გასაწმენდად. „ვარიოს“ ტიპის გამანაწილებლით გარანტირებულია სასხურებელის კომფორტული მართვა;

განიერი ჩარჩო მაღალხარისხოვანი პროფილური ფოლადის მასალისაგან, კომპაქტური ავზი პოლიეთილენის მასალისაგან, რომელიც გაძლიერებულია ბოჭკოვანი მინისაგან და ბუნიკების რეგულირების საიმედო მექანიზმი უზრუნველყოფენ სასხურებლის მუშაობის საჭირო სტაბილურობას;

შესაძლებელია ნაკვალევის ცვალებადობა ფართო დიაპაზონში 1,40 მ-დან 2,20მ-მდე;

აქვს საკმაოდ მაღალი საგზაო კლირენსი - 0,7მ;

ავზის მოცულობა 2150, 2400 ან 3200 ლ;

მოდების განი 12-დან 36მ-მდე.

მთიან და მაღალმთიან რეგიონებში სამუშაოდ რეკომენდაცია შეიძლება მიეცეს მცირე სიმძლავრის ტრაქტორებზე დასაკიდებელ, კომპაქტურ, მსუბუქი შ ტიპის სასხურებლებს, რომელთა ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილ 2.4.

## 2.10 სასხურებელი მანქანის დაყენება სითხის მოცემული ხარჯის ნორმაზე

სამუშაო სითხის ხარჯის ნორმა ან დოზირება ცალკეული კულტურისათვის დადგენილია აგროტექნიკური მოთხოვნებით და ზუსტება სპეციალისტების მიერ. ზურგზე საკიდ სასხურებელს წინასწარ არ აყენებენ გასხურების ნორმაზე. ამ დროს შემოწმება ხდება უშუალოდ საველე პირობებში. შემოწმებისას საზღვრავენ ფართობს, რომელიც დამუშავდება რეზერვუარის ერთი გავსებით, შემდეგ გაიანგარიშებენ სითხის ხარჯს ერთი ჰექტარის დამუშავებისათვის შემდეგი ფორმულით:

$$q = \frac{V}{FG} 1000 \quad \text{ლ/ჰა} \quad (2.10)$$

სადაც:  $q$  - სითხის ხარჯის გაანგარიშებული მნიშვნელობა ერთ ჰა-ზე

$V$  - სითხის მოცულობა ლიტრებით, რომლითაც სავსეა რეზერვუარი ერთჯერადად;

$F$  - ფართობი, რომელიც დამუშავდა ერთი რეზერვუარით,  $a^2$

თუ გაანგარიშების შედეგად მიღებული სითხის ხარჯის რაოდენობა მეტია ნორმით გათვალისწინებულზე, მაშინ შესხურების სიჩქარე ან განი უნდა გაგზარდოს. ცდა უნდა გავიმეოროთ, მანამ, ვიდრე არ მივაღწევთ სითხის ხარჯის დადგენილ მოცულობას.

სასხურებლისათვის, რომელსაც აქვს მინდვრის ბუნიკები და მუშაობს უწყვეტედ, სითხის ხარჯვა განისაზღვრება ფორმულით:

$$q = \frac{QBV}{10 \times 60} \quad \text{ლ/წთ} \quad (2.11)$$

სადაც:  $V$  - მანქანის გადაადგილების სიჩქარე, კმ/სთ

$B$  - მანქანის მოდების განი, მ;

$Q$  - სამუშაო ხსნარის შესატანი ნორმა, ლ/ჰა;

სასხურებლისათვის, რომლებიც ბრანსბოიტებით მუშაობენ, სითხის საჭირო ხარჯი განისაზღვრება ტოლობით:

$$q = \frac{QBV}{\varphi 10 \times 60} \quad \text{ლ/წთ} \quad (2.12)$$

$\varphi$  - კოეფიციენტი იცვლება ზღვრებში 0,5-0,7

გაანგარიშების დროს მხედველობაში უნდა მივიღოთ, რომ სითხის საჭირო ხარჯვა არ აღემატებოდეს სასხურებლის ტუმბოს წარმადობას და იყოს გამშხეფი ბუნიკების და ბრადსპოიდების წარმადობის ფარგლებში.

## 2.11. საფრქვევი მანქანები

საფრქვევი მანქანების საშუალებით ხდება ფხვიერი პესტიციდების ფხვნილის შეფრქვევა მცენარეზე. საფრქვევი მანქანების გამოყენების უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ გამორიცხულია წყლის საჭიროება, რაც ამცირებს პროცესის ხარჯებს და მანქანა კონსტრუქციულად უფრო მარტივია. ნაკლია ის, რომ ფხვნილისებრი პესტიციდე ნაკლებად ეკვრის მცენარეს, მისი დიდი ნაწილი იფრქვევა გარემოში და უშუალოდ პროცესის შესრულებისათვის არ გამოიყენება, ქარიან ამინდში მუშაობა შეუძლებელია და ფართობის ერთეულზე 4-5-ჯერ მეტი მასალა იხარჯება.

პესტიციდების მცენარეზე მიწებების უნარიანობის ამაღლების მიზნით შეფრქვევის დროს მიმართავენ მის დატენიანებას შემდეგნაირად: მშრალ ფხვნილისებრ საშუალებას ყრიან ბუნკერში, საიდანაც მიმწოდებელი მექანიზმის საშუალებით ვენტილატორს მიეწოდება, ჰაერის ჭავლი წარიტაცებს ფხვნილის ნაწილაკებს და გამრქვევ ბუნკერებს მტერისებრი ჭავლის სახით შეაფრქვევენ მცენარეს.

მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესის შესაბამისად საფრქვევ მანქანებს აქვთ შემდეგი მუშა კვანძები: ბუნკერი ფხვნილის ასარევი მოწყობილობით, მიმწოდებელი, (მკვებავი) მექანიზმი, ჰაერის ნაკადის წარმომქნელი ვენტილატორი და გამფრქვევი მოწყობილობა ბუნკერებით.

საფრქვევი მანქანების გამფრქვევი მოწყობილობები ორი ტიპისაა: გვერდითი და პირდაპირი. პირდაპირი ქროლვის გამფრქვევი მოწყობილობებს პრეოარატი მცენარეზე გვერდითი მხრიდან შეაქვთ და გამოიყენება ბაღებსა და ვენახებში. პირდაპირი ქროლვის გამფრქვევი მოწყობილობებით ფხვიერი პრეპარატი მცენარეზე შეაქვთ ზევიდან ან გვერდიდან.

## 2.12 საკვებწარმოებაში გამოყენებული ტექნოლოგიათა სახეები და მანქანები.

### 2.12.1 ბალახების თივად აღების ზოგადი ტექნოლოგია

თივად გამოიყენება ბალახთა სხვადასხვა სახეობები და ჯიშები. თივად ბალახების აღების პროცესის ზოგადი ტექნოლოგია შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგნაირად:

1. თივა-ბალახის მოჭრა ნიადაგის ზედაპირიდან 4-6 სმ-ის სიმაღლეზე. მოჭრილი ბალახი რჩება ნაწვერალზე და განიცდის ბუნებრივ შრობას მზისა და ჰაერის ზემოქმედებით;

2. დატლეუვა-ბალახის ღეროების დაჭყლეტა. მოთიბული ბალახის გაივლის ორ, ერთმანეთის საწინააღმდეგოდ მბრუნავ ლილვაკს შორის, ლილვაკები ერთმანეთს აწვება და იწვევს ბალახის ღეროების დატლეუვას (გაჭყლეტვას). ღეროები სკდება, იჭყლიტება და დეფორმირდება, რის გამოც მათი შრობა ჩქარდება. დატლეული ბალახი იყრება ნაწვერალზე და შრება მზის და ჰაერის ზემოქმედებით ბუნებრივად.

3. აჩეჩვა-გადაბრუნება-სრულდება ბალახის შრობის დაჩქარების მიზნით, ბორბალთითებიანი და როტაციული ფოცხების გამოყენებით.

ბორბლების თითები აჩეჩავს ნაწვერალზე დაყრილ ბალახს და იწვევს მის ნაწილობრივ გადაბრუნებას, რაც აჩქარებს ბალახის შრობას. დღეში აჩეჩვა-გადაბრუნება ტარდება 4-5 ჯერ.

4. მოფოცხვა-ბალახის ღვარეულებად მოგროვება. მთელ მინდორზე გაშლილი ბალახი უნდა მოგროვდეს ზოლებად-ღვარეულებად. ღვარეულებს შორის მანძილი დამიკიდებულია ფოცხის მოდების განზე, ფოცხის კონსტრუქციაზე და ბალახის მოსავლიანობაზე.

5. აკრეფა-დაწნეხვა-ღვარეულებად მოფოცხილი ბალახი აიკრიფება ამკრეფის საშუალებით და მიეწოდება საწნეხ მოწყობილობას, სადაც ხდება თივის დაწნეხა ბარდანებად მათი შეკვრა ხეხით (შპაგატი). ბარდანების შეგროვება და ტრანსპორტირება ადვილია ბულულებად შეგროვილ თივასთან შედარებით. ტრანსპორტირების დროს თივის დანაკარგები მცირდება მინიმუმამდე;

6. აკრეფა-შეგროვება. როცა ამკრეფი წნეხები არ გვაქვს, ან არ გვეოფნის მათი რაოდენობა, ვიყენებთ ამკრეფ-შემგროვებლებს. ღვარეულებად მოფოცხილ თივის ზოლს მიყვება ამკრეფი, ახდენს ზოლის აკრეფას და ტრანსპორტიორის საშუალებით გადასცემს შემგროვებელს, რომლის შევსების შემდეგაც გაიხსნება მისი უკანა კედელი და თივის ბულუელი იყრება ნიადაგზე.

7. ბარდანების აკრეფა. ამკრეფი წნეხის მიერ დაწნეხილი ბარდანები საჭიროებს შეგროვებას. ამ მიზნით გამოიყენება ბარდანების ამკრეფ-დამწეობი აკრევატი, რომელიც იღებს ბარდანას, აიტანს მას ბაქანზე და დააღაგებს გარკვეული წესის დაცვით;

8. ბულულების ტრანსპორტირება. ამკრეფ-შემგროვებლის მიერ ბულულები უნდა დაიტვირთოს სატრანსპორტო საშუალებაზე (ურიკა, მისაბმელი, ავტომანქანა) და გადატანილი იქნას დაზვინვის ადგილამდე.

9. დაზვინვა. დაზვინვის ადგილამდე მიტანილი ბულულები ზვინსადგმელების საშუალებით იზვინება. ზვინს ისეთი ფორმა ეძლევა, რომ წვიმის წყალი არ ჩავიდეს შიგნით და არ გამოიწვიოს თივის ჩახურება-დაობება.

10. დაშტაბელება-ბარდანების დალაგება გარკვეული ფორმის და ზომის გროვებად. ბარდანებისაგან შენდება პრიზმული ფორმის შტაბელები და დასველების თავიდან ასაცილებლად ზემოდან დაეყრება ჩალა ან თივა. დაშტაბელების დროს გამოიყენება ბარდანების ტრანსპორტიორები.

ამრიგად, ბალახების თივად აღების ტექნოლოგია ითვალისწინებს ათი სახის სამუშაო პროცესის შესრულებას. კონკრეტულ შემთხვევაში ტექნოლოგიური პროცესების რაოდენობა მცირდება, რადგან ყოველი პროცესი არის სავალდებულო და ზიგჯერ კი საჭირო მანქანის უქონლობის გამო ესა თუ ის პროცესი შესაძლოა იძულებით გამოვტოვოთ. მაგალითად დატლეჟვა გამოიყენება მხოლოდ ნათესი ბალახების აღების დროს. ბუნებრივი ბალახების აღებისას, თუ მცენარეული მასა არ შეიცავს სქელდეროიან ბალახებს, დატლეჟვის გამოყენება აუცილებელი არაა. ასევე თუ ამკრეფ-წნეხი არ გვაქვს, მაშინ იძულებულნი ვართ უარი ვთქვათ დაწნეხვაზე და ა.შ. ტექნოლოგიური პროცესების რაოდენობა, თანმიმდევრობა და ხასიათი დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, ყველაზე მეტად კი აღების მეთოდზე.

### 2.12.2 ბალახების აღების მეთოდები

ბალახების აღების მეთოდი, ტექნოლოგია და შესაბამისი მანქანათა კომპლექსი შეირჩევა ბალახებისაგან მიღებული პროდუქტის საბოლოო სახესთან, დანიშნულებასთან ფერმერულ მეურნეობაში არსებულ ტექნიკასთან, ასაღები ბალახების თავისებურებასთან სხვა ფაქტორებისგან დამოკიდებულებით.

ბალახების აღების მეთოდები შეიძლება დაეყოს შემდეგ სახეებად: ნაზვინ თივად (ბულულებად, ზვინებად) აღება, ბარდანებად(დაწნეხილ თივად) აღება, დაკუწულ თივად აღება, თივადად აღება, სასილოსედ აღება, ბალახის ფხვნილად აღება, გრანულებად აღება და ბრიკეტებად აღება.

ბალახების აღების თითოეულ მეთოდს შეესაბამება განსაზღვრული ტექნოლოგია და კონკრეტული მანქანათა კომპლექსი. ყველა ზემოთ დასახელებული მეთოდით ბალახების აღების ტექნოლოგია და შესაბამისი მანქანათა კომპლექსი განვიხილოთ ცალკე-ცალკე.

### 2.12.3 ნაზვინ თივად ბალახების აღების ტექნოლოგია

ნაზვინ თივად ბალახების აღების მეთოდს კაცობრიობა უხსოვარი დროიდან იყენებს. ამ მეთოდით ბალახების აღების ტექნოლოგიაში ტექნიკის განვითარებამ გარკვეული ცვლილებები შეიტანა, მაგრამ ძირითადად მთავარი პროცესები დარჩა ისეთივე, როგორც იყო ადრე პრიმიტიული იარაღებისა და გამწვევ ძალად ცოცხალი ძაღლის გამოყენების პირობებში. დღეისათვის ტექნიკისა და მეცნიერების განვითარების თანამედროვე დონეზე, ნაზვინ თივად ბალახების აღების ტექნოლოგია მიმდინარეობს შემდეგი თანმიმდევრობით: 1.თიბვა; 2.დატლეჟვა; 3. აჩენვა-გადაბრუნება; 4. მოფოცხვა; 5. აკრეფა-შემგროვება; 6. ბულულების ტრანსპორტირება; 7.დაზვინვა.

ზემოთ ჩამოთვლილი შვიდივე პროცესი აუცილებელია ნათესი ბალახების აღების დროს. ბუნებრივი სათიბებიდან აღების პირობებში, ბალახის სისხირისა და სიმაღლის, მოსავლიანობის, კლიმატური პირობების და ბალახის ღეროს სისქის მიხედვით შესაძლებელია ზოგიერთი ოპერაცია არ გამოვიყენოთ.

შესაბამისი ტექნიკური აღჭურვილობის შემთხვევაში ყველა სამუშაო პროცესი სრულდება მექანიზირებული წესით და კონკრეტულ შემთხვევაში მანქანათა განსაზღვრული კომლექსის გამოყენებით. მანქანათა კომლექსი შეირჩევა ბალახის ბიოლოგიურ-მექანიკური თვისებების, მინდურის სიდიდის, რელიეფის, მოსავლიანობის და სხვა ფაქტორების შესაბამისად. მანქანები უნდა პასუხობდნენ კონკრეტულ მოთხოვნებს და ტექნიკურად შეესაბამებოდნენ ერთმანეთს.

წინა ოპერაციის შემსრულებელი მანქანის მუშაობის ხასიათი, მწარმოებლურობა, შესრულებული სამუშაოს თავისებურება უნდა პასუხობდეს და ხელს უწყობდეს მომდევნო ოპერაციის შემსრულებელი მანქანის მუშაობის თავისებურებას, მწარმოებლურობას, გამტანუნარიანობას და სხვა, ისე, რომ ერთ მანქანათა კომპლექსში შემაჯავალი მანქანები ერთმანეთს უნდა უწყობდეს ხელს მათი შესაძლებლობების სრულად გამოვლინების და მაღალეფექტურად გამოყენების თვალსაზრისით.

<b>თიბვა-დატლევვა მოფოცხვა</b>
აკრეფა შეგროვება 35-40% ტენიანობის დროს
ორანსპორტირება
აზინვა

<b>თიბვა-დატლევვა</b>
ანეჩვა-გადაბრუნება
მოფოცხვა 55%ტენიანობისას
აკრეფა-შეგროვება 15% ტენიანობისას
ორანსპორტირება
ზინვა

ა)

ბ)

ცხრილი 2.5 ნაზინ თივად აღების ტექნოლოგია. ა) მოსავლიანობა ნაკლებია 20ცენტ-ჰა-ზე, ბ) მოსავლიანობა აღემატება 20ცენტ-ჰა.

#### 2.12.4 ბარდანებად (დაწნეხილ თივად) ბალახების აღების ტექნოლოგია

ბარდანებად დაწნეხილი თივა ნაზინ თივასთან შედარებით ხასიათდება მთელი რიგი უპირატესობით: ბარდანებად აღება ნაკლებად შრომატევადია, ნაკლებ მოცულობას იკავებს და მოხერხებულია მისი ტრანსპორტირება; ადვილია შენახვა და პირუტყვისათვის ზუსტი რაოდენობით მიწოდება. ამკრეფ წნეხებზე დიდი მოთხოვნილებაა ფერმერულ მეურნეობებში.

თივის დაწნეხას მიმართავდნენ ჯერ კიდევ მე-18-ე საუკუნეში. მაშინდელი წნეხები მეტად პრიმიტიული იყო. ხის ყუთებში ხელით ყრიდნენ თივას და ხელით ტკეპნიდნენ. დატკეპნის ძალის გასაზრდელად იყენებდნენ სხვადასხვა საშუალებებს: ბერკეტს, უროს, მძიმე ტვირთს და სხვა. მე-20-ე საუკუნის დასაწყისში გამოყენება ჰპოვა ცხენით სამუშაო დგუშიანმა წნეხებმა. მე-20-ე საუკუნის 20-იან წლებში კი გამოჩნდა უკვე ძრავით მომუშავე სტაციონალური წნეხები და შემდეგ ამკრეფ-წნეხი. დღეისათვის მსოფლიოში გამოიყენება მრავალნაირი კონსტრუქციის წნეხები და ამკრეფ-წნეხები, დაწნეხვით თივის აღება კი ერთ-ერთ ძირითად მოთხოვნად იქცა სოფლის მეურნეობაში. ბარდანებად თივის აღების ტექნოლოგია სრულდება შემდეგი თანმიმდევრობით: 1.თიბვა; 2.დატლევვა; 3. ანეჩვა-

გადაბრუნება; 4. მოფოცხვა; 5. აკრეფა-დაწნეხვა. 6. ბარდანების შეგროვება; 7. ბარდანების ტრანსპორტირება; 8. დაშტაბელება.

თიბვა-დატლევვა-მოფოცხვა
აკრეფა-დაწნეხვა 20-30% ტენიანობით
ბარდანების აკრეფა
ბარდანების ტრანსპორტირება
დაშტაბელება

ა)

თიბვა-დატლევვა
აჩეჩვა-გადაბრუნება
მოფოცხვა 55% ტენიანობით
აკრეფა-დაწნეხვა 20-25 ტენიანობით
ბარდანების აკრეფა
ბარდანების ტრანსპორტირება
დაშტაბელება

ბ)

ცხრილი 2.6 დაწნეხილ თივად აღების ტექნოლოგია, ა) მოსავლიანობა ნაკლებია 20ცენტ-ჰა-ზე, ბ) მოსავლიანობა აღმატება 20ცენტ-ჰა.

ბარდანებად აღების პროცესშიც, ისე როგორც თივის ნაზვიანად აღებისას ხდება, ბალახის ბუნებრივი თავისებურებების, მოსავლიანობის და სხვა პირობების გათვალისწინებით შეიძლება არ ჩატარდეს ზოგიერთი პროცესი, კერძოდ, დატლევვა და აჩეჩვა-გადაბრუნება. დანარჩენი პროცესები კი აუცილებლად გამოიყენება.

როგორც ტექნოლოგიური პროცესების თანმიმდევრობიდან ჩანს, ბარდანებად თივის აღების მთავარი განმასხვავებელი ნიშანია აკრეფა-დაწნეხვის ოპერაცია, რომელიც ამკრეფ-წნეხებით სრულდება.

### 2.12.5 დაჩქარებული(პროგრესული) მეთოდით ბალახების აღების ტექნოლოგია

ხარისხოვანი თივა სრულფასოვანი პროტეინის, მინერალური ნივთიერებების, მიკროელემენტების და ვიტამინების ამოუწურავი წყაროა. ის განსაკუთრებით მდიდარია კაროტინით, რომელიც ყველაზე მნიშვნელოვანია, როგორც მსხვილფეხა პირუტყვისათვის ასევე ფრინველისათვის განსაკუთრებით ზამთრის პერიოდში.

ბალახოვანი კულტურების არსებული, პრიმიტიული წესით აღების დროს, რაც არ უნდა ხელსაყრელ ამინდში ხდებოდეს აღება, იკარგება სასარგებლო საკვები ნივთიერებების მნიშვნელოვანი ნაწილი, კაროტინის დანაკარგი კი აღწევს ზოგჯერ 80-90 %-ს. არახელსაყრელ პირობებში აღებისას კაროტინი თითქმის მთლიანად იკარგება. მაშინ როცა დაჩქარებული მეთოდით ბალახების აღების ამ ტექნოლოგიის და მანქანათა სისტემის გამოყენებით მიიღება ყველაზე სრულფასოვანი საკვები. ამ მეთოდის გამოყენებისას თივაში შენარჩუნებულია 1,5-ჯერ მეტი საკვები ნივთიერებები და 2-4 ჯერ მეტი კაროტინი, ვიდრე ჩვეულებრივი წესით აღებისას. დაჩქარებული ტექნოლოგიით თივის აღებისას საჭიროა ყოველდღიურად მოითიბოს იმდენი ბალახი რამდენის დაწნეხვაც შესაძლებელია იმავე სადამოს. თიბვა დაწყებული უნდა იქნეს დილაადრიან (4-5 სთ-ზე), როცა ნამი შემრება. ბალახი მოთიბვისთანავე უნდა დაიტლევოს, რის შედეგადაც ბალახის ღეროები ფოთლები ერთდროულად შრება და ამავე დროს შრობის პროცესი 2-3 ჯერ უფრო ჩქარდება. ბალახის

თანაბარი გაშრობის გამო თივა ინარჩუნებს მცენარის ყველაზე სასარგებლო ნაწილებს- ფოთლებს და ყვავილებს.

შრობის დაჩქარებისა და სითანაბრისთვის მიზანშეწონილია მოთიბული ბალახი 2-ჯერ მაინც აიჩქოს, სჭიროებისამებრ კი 4-ჯერ. პირველი აჩქვა ტარდება დატლევებისთანავე, მეორე კი 2-3 საათის შემდეგ. ამინდის პირობებისა და შრობის ინტენსივობის შესაბამისად, აჩქვა შეიძლება ჩატარდეს მესამედაც. თივა უნდა მოიფოცოს მაშინ, როცა მისი ტენიანობა დაეცემა 25-30 %-მდე. მოფოცვის შემდეგ სრულდება დაწნევის პროცესი, ამ დროს მიზანშეწონილია თივის ტენიანობა იყოს 24 %-ზე ნაკლები.

## 2. 12. 6. დაკუწულ თივად ბალახის აღების ტექნოლოგია

დაკუწული თივა ნაზინ და დაწნეხილ თივასთან შედარებით ხასიათდება მთელი რიგი უპირატესობით: ადვილია პირუტყვისათვის ულუფებად დარიგება, დოზირება, თივის შესანახი ფარდულიდან პირუტყვის სადგომამდე მიტანა, რადგან ეს სამუშაო შეიძლება შესრულდეს პნეუმოტრანსპორტიორით, აღების პროცესში გამოიყენება ყველანაირი სათიბ-საკუწი და სილოსის ამღები მანქანები, რის გამოც პროცესი დროში შემჭიდროებულია და იაფიც ჯდება. დაკუწულ თივად ბალახების აღების ტექნოლოგია ნაჩვენებია სქემაზე.

აკრეფა-დაწნევა 20-30% ტენიანობით
ბარდანების აკრეფა
ტრანსპორტირება
ფარდულში შენახვა

ა)

თიბვა-დატლევვა
აჩქვა-გადაბრუნება
მოფოცვა 55% ტენიანობით
აკრეფა-დაწნევა 20-25 ტენიანობით
ტრანსპორტირება
ფარდულში შენახვა

ბ)

ცხრილი 2.7 დაკუწულ თივად აღების ტექნოლოგია, ა) მოსავლიანობა ნაკლებია 20ცენტ-ჰა-ზე, ბ) მოსავლიანობა აღემატება 20ცენტ-

### 2.12.7 სილოსად ბალახეული კულტურების აღების ტექნოლოგია

სილოსად ბალახებისა და სასილოსე კულტურების აღება ფართოდაა დანერგილი მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყანაში. სილოსის დამზადების ხერხები, მეთოდები, ტექნოლოგიები და ტექნიკა თანდათანობით იხვეწება სამეცნიერო კვლევითი ორგანიზაციების მიღწევათა შესაბამისად.

ბოლო წლებში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა კომბინირებული სილოსის დამზადებას, რადგან ის, თავისი კვებითი ღირებულებით დიდად აჭარბებს ჩვეულებრივ ერთი ან ორი კულტურისაგან დამზადებულ სილოსს. კომბინირებული სილოსის დამზადებისას მწვანე მასასთან ერთად მასში ურევენ: შაქრის ჭარხალს, კარტოფილს, სიმინდის ტარობებს, სტაფილოს და სხვა ბალახეულ კულტურებს. კომბინირებულ სილოსში მწვანე მასის საერთო რაოდენობა შეადგენს 30-40 %-ს; დანარჩენი ზემოთ ჩამოთვლილი ბოსტნეული და ბალახეული საკვების რაოდენობა 60-70 %-ს, ამიტომაც ასეთი შემადგენლობის 1 კგ მზა სილოსი შეიცავს 0,25-ზე მეტ საკვებ ერთეულს, 20 გ-ზე მეტ მონელებად პროტეინს და 10-20 მგ კაროტინს.

ზოგჯერ სილოსი გამოდის მეტად წვნიანი, ამიტომ მას უმატებენ პარკოსანი კულტურებისაგან დამზადებულ ჩალის ფქვილს 5-6% რაოდენობით.

კომბინირებული სილოსის უპირატესობა მდგომარეობს იმაშიც, რომ მასში შერეულ ძირხვენა-ტუბერიან საკვებში, ზამთრის განმავლობაში, მთლიანად ინახება საკვები ნივთიერებები, მაშინ როცა შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში, ცალკე შენახვის დროს, ჭარხალში იკარგება 15-20%-ი შაქარი, კარტოფილში კი 25 %-მდე მშრალი ნივთიერება და 30 %-მდე სახამებელი.

ბალახეული სასილოსე კულტურებისაგან სილოსის დამზადების ტექნოლოგია სრულდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

1. სასილოსე კულტურების აღება-დაქუცმაცება;
2. დაქუცმაცებული მასის ტრანსპორტირება სასილოსე კოშკამდე ან თხრილამდე;
3. სილოსის ჩადება სასილოსე კოშკში ან თხრილში;
4. დატკეპნვა;
5. დატკეპნილი მასის ჰერმეტიკულად დახურვა.

ბალახეული და სასილოსე კულტურების აღება-დაქუცმაცება ხდება სილოსის ამღები კომბაინებით; დაქუცმაცებული მასა კომბაინიდან მიეწოდება სატრანსპორტო საშუალებას (ურიკა, სატრაქტორო მისაბმელი, თვითმცლელი ავტომობილი), ხოლო შემდეგ გადააქვთ სასილოსე კოშკებამდე ან თხრილამდე. დაქუცმაცებული სასილოსე მასის ჩატვირთვა კოშკებში ან თხრილებში ხდება ვენტილატორული ტიპის ტრანსპორტირებით, რის შემდეგაც სასილოსე მასა იტკეპნება სპეციალური სატკეპნი მანქანებით. თხრილში ჩაყრილ მასას ტკეპნიან მუხლუხა ტრაქტორებით. კარგად დატკეპნილი მასა ზემოდან ჰერმეტიკულად იფარება პოლიეთილენით ან ჩალის მასით და ზემოდან თანაბრად ეყრება 20-25 სმ სისქის მიწის ფენით, რომელიც კარგად უნდა დაიტკეპნოს და მოსწორდეს.

## 2.12.8 ბალახების სენაჟად აღების ტექნოლოგია

ბალახეული კულტურებისგან სენაჟის დამზადებას ბოლო წლებში უდიდესი ყურადღება ეთმობა. სილოსთან შედარებით სენაჟი პირუტყვის კვების რაციონში მეტად სასურველ ეფექტს იძლევა.

სენაჟის დამზადება ხდება 45-55 % ტენიანობის მქონე დამჭკნარი მწვანე ბალახისაგან, რომელსაც დებენ თხრილებში და ხურავენ ისე, რომ დაცული იყოს სრული ჰერმეტიზაცია. სენაჟად აღებულ ბალახებში ინახება ყველა მნიშვნელოვანი კვებითი ღირებულების საკვები ნივთიერებები. ერთი და იმავე ბალახებისაგან დამზადებული სენაჟი უფრო მაღალი კვებითი ღირებულებისაა, ვიდრე სილოსი. სენაჟში კარგად ინახება შაქარი, ვიტამინები და სხვა ორგანული ნივთიერებები. სასარგებლო ნივთიერებების საერთო დანაკარგები არ აღემატება 8-12 %-ს, მაშინ როცა სილოსში იკარგება 18-30 %, თივაში კი 25-40 %.

სენაჟის დასამზადებლად იყენებენ სპეციალურ კოშკებს-ხორვესტერებს. დასამზადებელი სასილოსე კოშკების და ორმოების გამოყენებაც, თუ ისინი კარგადაა მოპირკეთებული და შიგა ზედაპირი დაფარულია პოლიეთილენის ფირით. სრული ჰერმეტიზაცია უპირველესი და აუცილებელი პირობაა კარგი სენაჟის მისაღებად, ამის შესაძლებლობას კი კოშკები იძლევა. კოშკში ბალახის ჩატვირთვა ხდება პნევმატური ტრანსპორტირებით, კოშკის განტვირთვა კი სპეციალური განმტვირთავებით.

კარგ შედეგებს იძლევა სენაჟის ჩადება რკინა ბეტონის თხრილებშიც, რაც უფრო ნაკლებ დანახარჯებთანაა დაკავშირებული.

ბალახეული კულტურებისაგან სენაჟის დამზადების ტექნოლოგია მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს:

1. მოთიბვა-დატლევა; 2. მოფოცხვა; 3. აკრეფა-დაქუცმაცება; 4. ტრანსპორტირება; 5. კოშკში ჩატვირთვა-დატკეპნვა; 6. ჰერმეტიკულად დახურვა.

2. მოთიბვა ხდება სათიბ-სატლეჟელათი. მოთიბული და დატლეული ბალახი იყრება ნაწვერალზე დატკნობამდე (ტენიანობა 40-50%), შემდეგ მოიფოცხება ღვარეულებად. ღვარეულებიდან ამკრეფ-დამქუცმაცებლის საშუალებით ხორციელდება ბალახის აკრეფა, დაკუწვა და დატვირთვა სატრანსპორტო საშუალებაზე, რის შემდეგაც ხდება მისი ტრანსპორტირება სასენაჟე კოშკთან და იცლება პნევმატურ ტრანსპორტიორში. პნევმატური ტრანსპორტიორი დაკუწულ მასას ჩატვირთავს კოშკში. შევსებისას მასა იტკეპნება და შემდეგ გადაიხურება ჰერმეტიკულად.

### 2.12.9 ბალახების აღების ტექნოლოგია ბალახის ფხენილისა და ბალახის გრანულებად მისაღებად

ბალახის ფხენილმა, ბალახებისაგან დამზადებულ პროდუქტებს შორის ყველაზე მეტი აღიარება და გავრცელება ჰპოვა. თივასთან შედარებით, ყოველი ჰექტარიდან აღებული ბალახის ფქვილი შეიცავს 1.6 ჯერ მეტ ცილებს, 3.5 ჯერ მეტ ნახშირწყლებს და 7-ჯერ მეტ კაროტინს; 16 % პროტეინის და 23%-ზე ნაკლები უჯრედის. ბალახის ფხენილიანი კომბინირებული საკვები შესაძლებლობას იძლევა დავზოგოთ 20-25 % მარცვლეული მსხვილი რქოსანი პირუტყვის კვებაზე და 30-40 % მოზარდის კვებაზე. ბალახის ფხენილის დამზადების ტექნოლოგია სრულდება შემდეგი თანმიმდევრობით: 1. მოთიბვა-დაქუცმაცება; 2. შრობა; 3 დაფქვა.

მოთიბვა დაქუცმაცება სრულდება ერთდროულად, ერთი მნქანით, დაქუცმაცებული მასა ტრანსპორტირდება საშრობში, სადაც ხდება მისი შრობა ცხელი ჰაერის ზემოქმედებით. ბალახის შრობისათვის გამოიყენება მაღალტემპერატურული დოლური ტიპის საშრობები, რომლებიც ძირითადად მუშაობენ დიზელის საწვავზე. ბალახი შრება 10-13% ტენიანობამდე. გაშრობის შემდეგ საჭიროა მისი დაფქვა. საფქვავე მოწყობილობა დამონტაჟებულია ზემოთ დასახელებულ საშრობებზე, ამიტომ ერთ აგრეგატში მიმდინარეობს შრობაც და დაფქვაც. დაფქული ბალახი დაფასოვდება 15-20 კგ ქარაღლის ტომრებში და იგზავნება შესანახად, კომბინირებული ან გრანულირებული საკვების დასამზადებლად. თივის ფქვილი უნდა ინახებოდეს +2 - +4 გრადუს ტემპერატურაზე, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 65-75%. თივის ფქვილში კაროტინის სტაბილურობისათვის იყენებენ ანტიდამჟანგველებს. ბალახის ფხენილისაგან შეიძლება დამზადდეს გრანულები. გრანულებად დამზადებულ საკვებს უდიდესი ყურადღება ეთმობა, რადგან თივის ფქვილთან შედარებით მცირე მოცულობას იკავებს, მოსახერხებელია შესანახად და ტრანსპორტირებისათვის. გრანულებს ამზადებენ არამარტო ბალახებისაგან, არამედ მარცვლეული კულტურებისაგანაც. მარცვლეულ კულტურებს მკიან ცვილისებური სიმწიფის სტადიაში, კუწავენ , აშრობენ და ფქვავენ ისეთივე ტექნოლოგიით და მანქანებით, როგორც ბალახის ფქვილს დამზადების შემთხვევაში. შერისგან დამზადებულ გრანულებში შედის 70%-ით მეტი საკვები ერთეული, ვიდრე იმავე ფართობიდან აღებულ მარცვალში; პროტეინი 2-ჯერ მეტი, ხოლო კაროტინი 2,3 ჯერ მეტი. ანალოგიური მდგომარეობააქერისა და ხორბლისგან დამზადებულ გრანულირებულ საკვებშიც. გრანულებად დამზადების შემთხვევაში ერთი ჰა-დან იღებენ 2-ჯერ მეტ საკვებ

ერთეულს, ვიდრე მარცვლად, თივად ან ჩალად აღების შემთხვევაში. საკვების გრანულებად დამზადების შემთხვევაში მცირდება შრომის დანახარჯები და პროდუქტის თვითღირებულება.

## 2.12.10 ბრიკეტებად ბალახების აღების ტექნოლოგია

ბალახებისაგან დამზადებულ ბრიკეტულ საკვებს დღეისათვის დიდი ყურადღება ექცევა, რადგან მას გააჩნია მაღალი კუთრი წონა, იკავებს მცირე მოცულობას, ადვილია მისი ტრანსპორტირება, შენახვა, პირუტყვისათვის ზუსტი დოზით მიწოდება და რაც მთავარია ინარჩუნებს კვებით ღრებულებების მქონე ნივთიერებების(კაროტინი, ცილები) დიდ რაოდენობას, იაფია და იძლევა კარგ წონამატს.

ბრიკეტებს უწოდებენ ბალახებისაგან, ჩალისაგან და პირუტყვის საკვებად გამოსადეგი ნებისმიერი მასალისაგან დაწნეხვით მიღებული ცილინდრული ან პრიზმული ფორმის ნაჭრებს. ბრიკეტის სიგრძე იცვლება 50-75 მმ-ის ზღვრებში, დიამეტრი ან სისქე კი 25-50 მმ-ის შუალედში.

ბრიკეტებად ბალახების აღების ტექნოლოგია სრულდება შემდეგი თანმიმდევრობით: 1. მოთიბვა-დატლევა; 2. აჩეხვა-გადაბრუნება; 3. მოფოცხვა; 4. აკრეფა-დაქუცმაცება; 5. შემაწებებელი სითხის (მელანჟი) დასხმა-არევა; 6. დაწნეხვა-დაბრიკეტება. პირველი სამი პროცესი სრულდება იმავე წესით და იმავე მანქანებით, როგორც ეს ხდება ბარდანებად თივის აღების დროს. მოფოცხვის შემდეგ საჭიროა ბალახი გაშრეს 10-14 % ტენიანობამდე. უფრო ტენიანი თივის აღება ბრიკეტებად არ შეიძლება. ეს არის ბრიკეტებად აღების ერთ-ერთი თავისებურება.

კარგად გამშრალ ღვარეულს მიჰყვება ამკრეფ-დაქუცმაცებელი მანქანა, რომელიც აკრეფს და დააქუცმაცებს ბალახებს, დაქუცმაცებული მასა იყრება შნეკურ ამრევში და ესხურება შემაწებებელი სითხე(მელანჟი), რათა დაწნეხილი ბალახი კარგად შეწებდეს და წნეხიდან გამოსვლის შემდეგ არ დაიშალოს. ამრევში პროდუქტი ნაწილობრივ, წინასწარ იწნეხება, ხოლო შემდეგ მიეწოდება დამბრიკეტებულ წნეხს. დაბრიკეტებული პროდუქტის კუთრი წონა იცვლება ზღვრებში 700-900 კგ/მ კუბი. ასეთი პროდუქტი ადვილი შესანახია, შენახვის პერიოდში არ ფუჭდება ერთეულ წონამატზე იხარჯება 5-10 %-ით ნაკლები თივა, ვიდრე ბარდანებად დაწნეხილი თივის შემთხვევაში.

## 2.13 მარცვლეული კულტურების აღების ტექნოლოგია და მანქანები

მარცვლეული კულტურების აღება მიწათმოქმედებაში ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პროცესია. ამა თუ იმ სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მექანიზირებული წესით აღების შესაძლებლობას განაპირობებს აღების ხერხი, აგრეთვე თვით მცენარის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები და ბიოლოგიური თავისებურებანი.

მარცვლეულის აღების ტექნოლოგია, აღების მეთოდები და შერჩეული ტექნიკური საშუალებები ზუსტად უნდა შეესაბამებოდეს ადგილობრივ პირობებს, ერთმანეთს და სწორად შერჩეულ შრომის ორგანიზაციულ ფორმას.

ტექნიკური საშუალებების შერჩევისას ითვალისწინებენ კულტურული მცენარეების შემდეგ ძირითად ფიზიკურ მექანიკურ და აგრო-ბიოლოგიურ თვისებებს: მცენარის აგებულებას, ღეროთდგომის სიმაღლესა და სისწირეს, ჩაწოლილობასა და დახრილობას, ტენიანობას,

ღეროს სიმაღლეს, ნაყოფისა და ღეროს ზომებსა და მასას, მარცვლისა და ჩაღის წონის თანაფარდობას, სიმწიფის ფაზას, ნათესების დასარეველიანებას.

მარცვლეული კულტურების აღების ტექნოლოგია რამდენიმე თანმიმდევრული ოპერაციისაგან შედგება: ღეროების მოჭრა, მათი გაღეწვა, ჩელხიდან მარცვლის გამოყოფა და მარცვლის გაწმენდა მინარევებისაგან.

მარცვლეული კულტურების აღების სამი ხერხი არსებობს: 1. ერთფაზა-პირდაპირი კომბაინირება; 2. ორფაზა-გაყოფითი აღება; 3. სამფაზა-უკომბაინოდ აღება.

პირდაპირი კომბაინირებით (ერთფაზა) მოსავლის აღება წარმოებს მანქანის ერთი გავლით და კარგ შედეგს იძლევა, როცა მარცვლეული სრულ სიმწიფეშია ან გადამწიფებულია.

ორფაზა ანუ გაყოფითი წესით მარცვლეულის აღებისათვის გამოიყენება ორი მანქანა: სამკალი მანქანა და კომბაინი. აღების ტექნოლოგიური პროცესი გაყოფილია ორ ფაზად. ამ შემთხვევაში ყანა იმკება დაბაზებული მარცვლის სტადიაში მწკერიული სამკალებით და ეწეობა ღვარეულებად ნაწვერალზე. ღვარეულებში ღეროების შემრობისა და ღეროებში მყოფი საკვებ ნივთიერებათა ხარჯზე მარცვლების დამწიფების შემდეგ მასას კრეფენ ამკრეფებით აღჭურვილი კომბაინებით და ლეწავენ.

გაყოფითი აღება, პირველ რიგში, გამოიყენება ისეთი მარცვლეულის ასაღებად, რომელთაც ახასიათებთ ჩაწოლა, მარცვლის ჩაცვენა, დიდი ჩალიანობა, მაღალღერიანობა არათანაბარი მომწიფება და ძლიერი დასარეველიანება.

სამფაზა მეთოდით კი მოსავალი აიღება შემდეგი თანმიმდევრობით: მინდორში აიღება მთელი ბიოლოგიური მოსავალი, შემდეგ ხდება მისი ტრანსპორტირება სპეციალური დანიშნულების ადგილამდე (კალოზე), სადაც ხდება გადამუშავება ელ-ენერგიაზე ან შიგაწვის ძრავებზე მომუშავე სტაციონალურ აგრეგატებზე.

მთიანი და მაღალმთიანი რეგიონებისთვის მარცვლეულის სამფაზა აღების ტექნოლოგია ხასიათდება მთელი რიგი უპირატესობებით: მცირეკონტურიან ფართობებზე, უსწორმასწორო რელიეფზე აღარაა საჭირო ისეთი რთული და მძიმე მანქანების მოძრაობა, როგორცაა კომბაინი; მთლიანი ბიოლოგიური მოსავალი მაშინვე გადააქვთ კალოზე და ნაკვეთი მზადაა აოშვისა და ხენის ოპერაციის ჩასატარებლად; მინიმუმამდე მცირდება მარცვლის დანაკარგები; სარეველების თესვები არ იბნევა მინდორში და ასე შემდეგ.

მარცვლეულის ღების ყველა მეთოდს აქვს თავისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები და მათი გამოყენება ბევრ ფაქტორთანაა დაკავშირებული (მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფა, შრომითი რესურსები, კლიმატური პირობები, ასარები კულტურის თავისებურებანი და სხვა).

თავთავიანი, პარკოსანი, ბალახის თესლის და მზესუმზირის კულტურების მოსავლის აღებისათვის პირდაპირი კომბაინირებული მეთოდით მოსავლის ასაღებად გამოიყენება მარცვლეულის ამღები კომბაინები.

კომბაინით მოსავლის აღების პროცესში აუცილებელია ყანის მდგომარეობის შესაბამისად მისი ცალკეული კვანძების რეგულირება. კომბაინის ტარაბუას თამასის ბრუნვითი სიჩქარე 1,5-1,75-ჯერ მეტი უნდა იყოს მისი გადაადგილების სიჩქარეზე. სწორად მდგომი ღეროების მოსავლის აღებისას ტარაბუას თამას უნდა ეხებოდეს ღეროს 2/3 ნაწილში, ხოლო ტარაბუას ღერძის მდებარეობა წინ იყოს ჭრის ხაზიდან. ჩაწოლილი ყანის შემთხვევაში ღერძი რაც შიძლება დაბლა უნდა იყოს დაწეული.

კომბაინის მჭრელ აპარატში უნდა დარეგულირდეს ღრეჩო დანის სეგმენტსა და თითს შორის, რომელიც წინა ნაწილში უნდა იყოს 0-0,5 მმ, ხოლო უკანა ნაწილში არ აღემატებოდეს 0,3-1 მმ-ს. დანის მოძრაობისას მისი განაპირა უკიდურესი მდგომარეობა უნდა ემთხვეოდეს თითის ცენტრს. გასწორება ხდება ბარბაცას სიგრძის რეგულირებით.

სამკალის გამაწონასწორებელი მექანიზმი უნდა დარეგულირდეს ისე, რომ მისი აწვეისათვის საჭირო ძალა არ აღემატებოდეს 25-30 კგ-ს. რეგულირება ხდება გამაწონასწორებელი ზამბარების საშუალებით.

**მარცვლეულის ამღები კომბაინების ტექნიკური მახასიათებლები**

**ცხრილი 2.9**

მახასიათებლები	მწარმოებელი ფირმები							
	ჟონ-დირი	ნიუ პოლანდი	დლინ ფარი	მესი ფერგიუსო	კლასი	ფიატა გარი	ნივა, ცკ-5	კოლოსი
სიმძლავრე, კვტ	130	100	150	130	200	130	74	110
ხედერის მიღების განი, მ	9,1	7,32	7,2	5,4	7,5	7,5	6,0	7,0
დოლის დიამეტრი, მმ	660	600	600	500	450	600	450	500
დოლის სიგრძე, მმ	1670	1040	1521	1680	1580	1580	1200	1500
დოლის ბრუნი, წთ <sup>-1</sup>	1340	1140	1220	1500	1900	1910	0	5
დეკას ფართი, მ <sup>2</sup>	1,8	0,9	1,13	1,06		1,0	0,98	1,15
ნამჯის საბერტყი ფართი, მ <sup>2</sup>	7,7		7,6	7,4			6,0	7,0
ბუნკერის ტევადობა, მ <sup>3</sup>	7,5	9,3	8,5	7,9	10,0	7,0	3,0	3,0
ბუნკერის დაცლის დრო, წთ	4,3			3,0			8,5	8,8

კომბაინით სხვადასხვა კულტურების მოსავლის ასაღებად აუცილებელია დოლის ბრუნვის სიხშირისა და დოლსა და დეკას შორის არსებული ღრეჩოს რეგულირება. ღრეჩოს სიდიდეები სხვადასხვა კულტურებისათვის მოცემულია ცხრილში 2.10.

დოლის ბრუნვის სიხშირის რეგულირება წარმოებს ვარიატორის საშუალებით 800-1150 წთ-1 და შკივის შეცვლით 350-650 წთ-1.

მარცვლის მსხრევის შემთხვევაში აუცილებელია გაიზარდოს ღრეჩოს სიდიდე, ხოლო ნამჯაში გაულეწავი თავთავების გაყოლის შემთხვევაში იგი უნდა შემცირდეს. დარეგულირდეს ვენტილატორის მიერ მიწოდებული ჰაერის ნაკადი, როცა ბუნკერში მარცვალს მიყვება ნამჯა და სხვა მინარეგები.

პირდაპირი კომბაინირებით მოსავლის აღება ხდება მაშინ, როდესაც მარცვალი სრულ სიმწიფეშია. თუ მარცვალი ვერ ასწრებს გაშრობას, არ შემოდის ერთდროულად ან ძლიერ დასარეველიანებულია, უმჯობესია გამოვიყენოთ ორფაზა მეთოდი. ყანა იმკება ცვილისებურ სიმწიფეში და მიმკილი მასა ეწყობა ღვარეულებად. მარცვლის გაშრობის და მომწიფების შემდეგ კომბაინზე აყენებენ ამკრეფ მოწყობილობას და ხდება ღვარეულის აკრეფა და მარცვლის გამოლეწვა. ეს მეთოდი გამოიყენება აგრეთვე ფეტვის, სორგოს, წიწიბურას, ცერცველას და სხვა ადვილად გამოლეწვადი მარცვლეულის ასაღებად.

კომბაინის სალექწი აპარატის ძირითადი სარეგულაციო პარამეტრები

ცხრილი 2.10

გასალექწი კულტურა	დოლის ბრუნვის სიხშირე, წთ <sup>-1</sup>	ღრეწო დოლსა და დეკას შორის	
		წინა ნაწილში	უკანა ნაწილი
ხორბალი	900-1150	15-18	5-7
ქერი და ჭვავი	8050-950	15-18	5-7
ზესუმშირა	350-500	16-20	8-10
პარკოსანი	550-600	15-20	5-7
სოია	550-600	20-30	8-10
ღობიო	350-500	30-35	10-20

მცირე ზომისა და კომბაინისათვის მიუდგომელ ნაკვეთებში მოსავალი უმჯობესია ავიღოთ სამფაზა ტექნოლოგიით. ამ შემთხვევაში გამოიყენება სამკალი მანქანა, რომელიც მომიკლ მასას აწყობს დვარეულებად. გაშრობის შემდეგ მთელი მასა გადააქვთ კალოზე. გამოსალექწად გამოიყენება მარცვლეულის ამლები კომბაინი სტაციონალური სალექწი მანქანა.

თავთავიანი და პარკოსანი კულტურების აღების შემდეგ საჭიროა მინდვრიდან ნამჯის გამოტანა. ნამჯის შეგროვებისა და მისი მინდვრიდან გამოსატანად გამოიყენება შემდეგი მეთოდები:

1. კომბაინის მუშაობისას ნამჯა გროვდება შემგროვებელში და შემდეგ დაიყრება მინდორში ბულულებად. მოსავლის აღების დამთავრების შემდეგ ბულულები გამოაქვთ ნაკვეთიდან და გადააქვთ სპეციალურ ადგილზე ან ტოვებენ იქვე და დგამენ ზვინებად.
2. მოსავლის აღების დროს კომბაინს ხსნიან ნამჯის შემგროვებელს. ნამჯა იყრება მინდორში დვარეულებად, გაშრობის შემდეგ ხდება მისი აკრეფვა და შეკვრა ბარდანებად, რისთვისაც გამოიყენება ამკრეფ-წნეხები. ბარდანები გადააქვთ საზიდარით და შემდეგ ალაგებენ ზვინებად.
3. კომბაინზე ეწყობა ნამჯის დამქუცმაცებელი მოწყობილობა. დაქუცმაცებული ნამჯა გროვდება საზიდარში, რომლის გავსების შემდეგაც გადააქვთ განკუთვნილ ადგილზე და დგამენ ზვინებად.

2.14 კარტოფილის მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგია და მანქანები

კარტოფილის მოვლა-მოყვანის კომპლექსური მექანიზაციის მანქანების კონსტრუქციული სრულყოფა ხდება იმ მიმართულებით, რომ მივიღოთ კარტოფილის საბოლოო პროდუქტი სუფთა, დიდი, ერთნაირი ზომის ტუბერები მინიმალური დაზიანებით და ხანგრძლივი დროის განმავლობაში შესანახად ვარგისი.

ასეთი ხარისხის კარტოფილის წარმოებისათვის მსოფლიოში ამჟამად ყველაზე უფრო გავრცელებულია მისი ბაზოებზე მოყვანის სამანქანო ტექნოლოგია. ეს გამოწვეულია ბაზოების შემდეგი უპირატესობით:

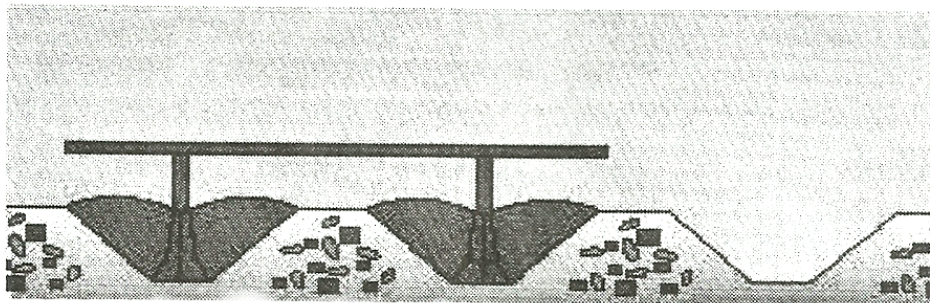
-ბაზოებზე ნაკლებ ზემოქმედებას ახდენს გარემო პირობები. მაღალი ტემპერატურის დროს ნიადაგი მასში ნაკლებად ცხელდება და უკეთესად ინახება ტენი. მაღალი ტემპერატურის პირობებში, ბაზოების მაღალი სიმაღლის (0,25-0,35 მ) გამო, იგი გამოიყენება, როგორც ტუბერის მომცველი მიწის ფენიდან ტენის მიმღები და გამტარი კვალი.

-კარტოფილის მაღალ ბაზოებზე განლაგების გამო, მისი ტუბერი და ფონი ნაკლებად ზიანდება სასოფლო-სამეურნეო მანქანის სავალი ნაწილით, არ იტკეპნება ტრაქტორის თვლებით. ამის გამო იგი იმყოფება ფხვიერ მდგომარეობაში, რაც შემდგომ უზრუნველყოფს მოსავლის აღების მექანიზირებული სამუშაოების მაღალ ხარისხს. მასირ ბაზოებზე ტუბერები არ გამოდიან ნიადაგის ზედაპირზე, რის გამოც გამორიცხულია ტუბერებში სოლანინის დაგროვება და ფიტოფტოროზით დაავდაება.

-კარტოფილის აღების პერიოდისათვის დამახასიათებელია ნიადაგის მაღალი ტენიანობა. ამ შემთხვევაშიც კი მაღალი ბაზოს ზედა ფენები კარგად არის დრენაჟირებული(დაწრეტილი) და გაფხვიერებული. ამის გამო ტუბერები კარგად ვითარდებიან და იქმნება ხელსაყრელი პირობები მექანიზირებული აღებისათვის.

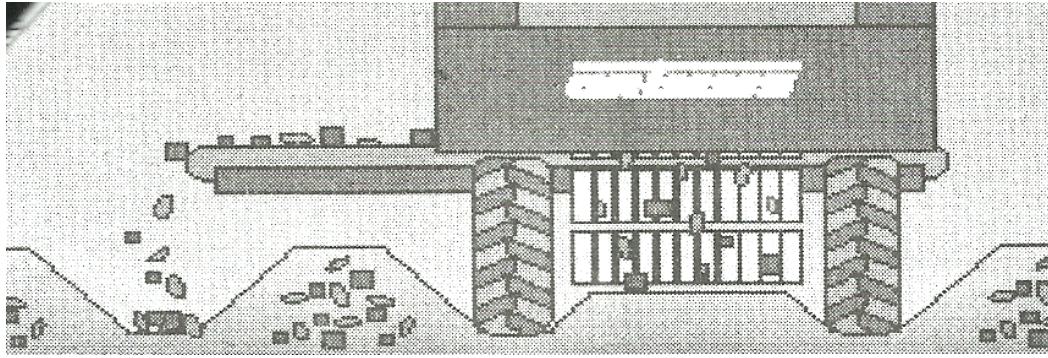
-ბაზო-ზოლურიტექნოლოგიის დროს შესაძლებელია ორგანული სასუქების ლოკალური შეტანა(ერთი ზოლი ემსახურება კარტოფილის ორ რიგს). ამით იოლდება მინერალური სასუქების შეტანა და მცირდება მისი ხარჯი 2-3 ჯერ, მცირდება სარეველების რაოდენობა რიგთაშორისებში.

-კარტოფილის ზოლზე განლაგება საშუალებას იძლევა ჩავატაროთ ნიადაგის ღრმა (0,4 მ-მდე) გაფხვიერება-დარღვევა ლოკალურად (მხოლოდ ბაზოების ქვეშ), რაც იძლევა ენერჯის ხარჯის შემცირებას, განსაკუთრებით მძიმე და ტენიან ნიადაგობრივ პირობებში. მძიმე ნიადაგებში, რომლებიც ძლიერ იტკეპნებიან წვიმის შემდეგ , ბაზოების გაფხვიერება, მისი აერაციული თვისებების გაზრდის მიზნით, ტარდება კარტოფილის დარგვიდან 7-10 დღის შემდეგ.



სურ. 2.8 ბაზოების მომზადება კარტოფილის წარმოებისათვის

კარტოფილის ბაზოების მომზადება იწყება ქვებისგან ნიადაგის გაწმენდით, რისთვისაც გამოიყენება ფორმა „გრიმეს“ მაღალეფექტური ორი ტიპის მანქანა. პირველ მოდელში ქვების სეპარაციისათვის მუშა ორგანოებად გამოიყენება ვარსკვლავებიანი ვალცები (განკუთვნილია მძიმე წებოვანი ნიადაგებისათვის), ხოლო მეორეში-გამცრელ დამხარისხებელი ტრანსპორტიორები (ქვიშნარი ნიადაგებისათვის). მანქანების ერთ-ერთ საინტერესო სიახლეს წარმოადგენს დახრის კომპენსატორი, რომელიც ფერდობზე მუშაობის ან სხვადასხვა სიმაღლის კვლების არსებობის შემთხვევაში საშუალებას იძლევა მანქანა მოიყვანოს ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში. ტრანსპორტიორებზე მიწა და ქვები ნაწილდებიან თანაბრად და ტრანსპორტიორების გამცრელი ზედაპირი სრულად გამოიყენება, ასევე ხდება თანაბარი სიღრმის ბაზოების ფორმირება.

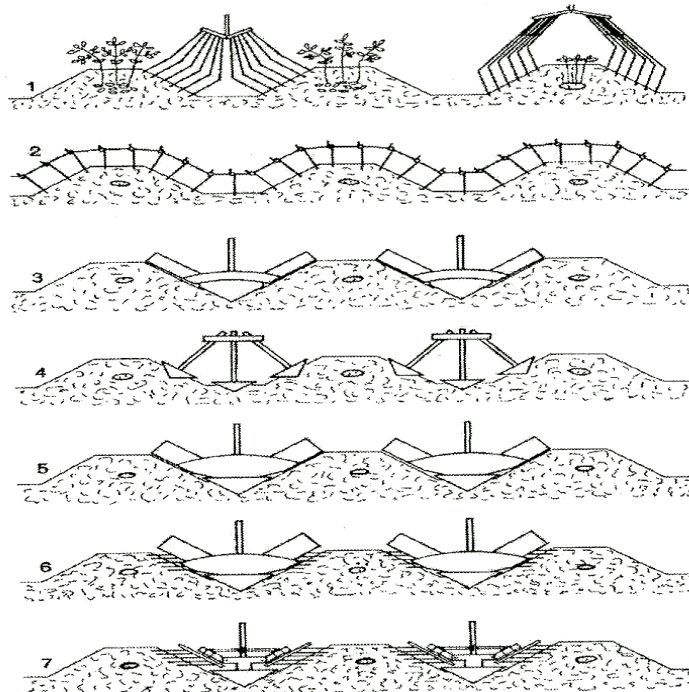


**სურ. 2.9 ბაზოების მომზადება ქვებისა და გორიხების ერთდროულად შეგროვებასთვის**

ბაზოების მომზადება ქვებისა და გორიხების ერთდროულად შეგროვებასთან ერთად ამცირებს სამუშაო ოპერაციების რაოდენობას და ნაწილი საშემოდგომო სამუშაოებისა გადაიტანება გაზაფხულისთვის, ამარტივებს კარტოფილის დარგავს, ქმნის კარტოფილის ტუბერების გაღვივების და აღმოცენების საუკეთესო პირობებს, ხელს უწყობს ერთი ზონის კარტოფილის ტუბერების ფორმირებას; აიოლებს კარტოფილის აღებას, როგორც კომბაინებით, ისე მარტივი ტიპის ამოსათხრელებით, ამცირებს მოსავლის აღების დროს ტუბერების დაზიანებას.

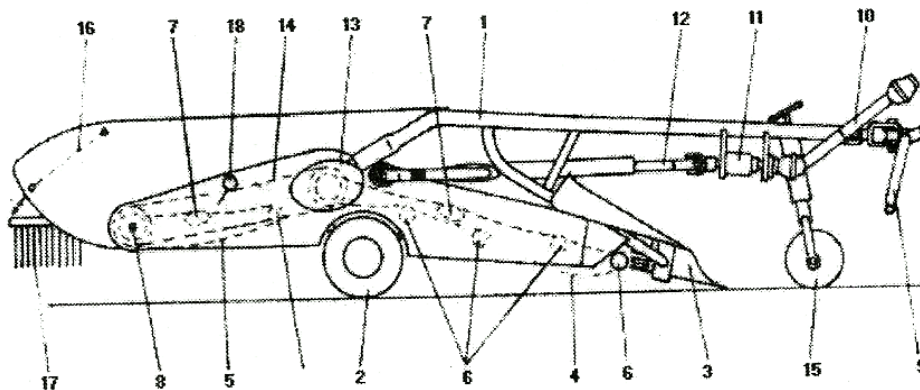
კარტოფილის დარგვისათვის გამოიყენება მაღალი მწარმოებლობის ავტომატური სარგავი მანქანები. მუშა ორგანოების კონსტრუქციული სრულყოფა ხდება იმ მიმართულებით, რომ სარგავ (კვალგამხსნელ) მუშა ორგანოს ტუბერები მიაწოდოს რბილად, რათა არ მოხდეს მათი დაზიანება და ნაზარდების არსებობის შემთხვევაში მათი მოცილება. წინასწარ გაღვივებული სათესლე მასალის დასარგავად გამოიყენება სპეციალური დსარგავი მანქანები, რომლებშიც ტუბერების მიწოდება სარგავ აპარატში და გახსნილ კვალში ხდება ისე, რომ გამოირიცხოს მისი ბრუნვითი მოძრაობა. სარგავ მანქანებს აქვთ დიდი ზომის სათესლე ბუნკერები, მათ შორის სათადარიგო დახრილი ბუნკერი.

დარგული კარტოფილის მოვლა-მოყვანის მექანიზირებული სამუშაოების ჩატარებისათვის მანქანების სრულყოფა ხდება იმ მიმართულებით, რომ შეიძლებოდეს დიდი მოცულობის, მაღალი ბაზოების და კვლების ფორმირება. ამისთვის მსუბუქ ნიადაგებში გამოიყენება-ხისტი და დარესორებული მიწისშემომყრელები, საშუალო სიმკრივის ნიადაგებში -ხისტი და დისკოსებური მიწისშემომყრელები, ხოლო მძიმე ნიადაგებში-დამატებითი კულტივატორის თათები და ფრეზული ტიპის ბაზოწარმომქნელები. ბაზოების წარმოქმნისა და მოვლა-მოყვანის სამუშაოების ჩატარების დროს პერიოდულად ხდება ბაზოების კვლების ძირების დადარვა, ხოლო კარტოფილის ფოჩების ამოზრდის შემდეგ ბაზოს წარმომქნელ მუშა ორგანოს ეხსნება სპეციალური საცვლელი ფირფიტა. მოსავლის აღების წინ კარტოფილის დერო-ფოჩების დაქუცმაცებისათვის გამოიყენება სპეციალური მანქანები. ბოლო დროს ცდილობენ, რომ ამ მიზნით არ გამოიყენონ ქიმიური პრეპარატები. ფოჩების განადგურება ხელს უწყობს ტუბერების მომწიფებას, მისი კანის გამაგრებას და შენახვის უნარიანობის გაუმჯობესებას.



**ნახ. 2.3 სხვადასხვა მოწყობილობები კარტოფილის რიგთაშორისების მექანიკური დამუშავებისათვის**

აღნიშნული ტექნოლოგიური ოპერაციის შესრულებისათვის ფირმა „გრიმე“ აწარმოებს ორი ტიპის მანქანას შ-1500 შ-3000, რომლებიც აგრეგატირდებიან შესაბამისად 35 და 45 კვტ. სიმძლავრის ტრაქტორებზე. მანქანები შესაბამისად 2 და 4 რიგია. სამუშაო ორგანოებად გამოყენებულია კარტოფილის სპეციალური დერო-ფოჩებისდამაქუცმაცებელი დანები და დერო-ფოჩების ბაზოს კვლებისაკენ გადამყრელი მოწყობილობა. აღნიშნული მანქანები ტრაქტორის საკიდ სისტემას ეკიდება როგორც წინიდან, ისე უკნიდან. შესაბამისად ხდება საყრდენი თვლების გადაწყობა, როგორც მიმყოლი, ისე წინმსწრები მოძრაობის რეჟიმით. დერო-ფოჩების დამაქუცმაცებელი მანქანები ეკიდებიან ტრაქტორის წინ, კარტოფილის ამღებ კომბაინთან აგრეგატირების დროს.



**ნახ. 2.4 კარტოფილის ამომთხრელის სქემა**

1- ჩარჩო, 2-სავალი ნაწილი, 3-სახნისები, 4-მთავარი ელევატორი, 5-კასკადური ელევატორი, 6- მიმმართველი გორგოლაჭი, 7-საბერტყელა, 8-უკანა ლილვი, 9-საკიდი ჩარჩო, 10-ტელესკოპური ლილვი, 11-დამცავი ქურო, 12-რედუქტორი, 13- კონუსური რედუქტორი, 14-დვედური გადაცემა, 15-საყრდენი თვალი, 16-ეკრანი, 17-ჩამომყრელი, 18-დამჭიმავი გორგოლაჭი

კარტოფილის მოსავლის აღებისათვის გამოიყენება, როგორც შედარებით მარტივი კარტოფილის ამომთხრელ-ღვარეულებად დამწყოები მანქანები, ისე კარტოფილის ამღები კომბაინები.

კარტოფილის ამოსათხრელი და ღვარეულებად დამწყოები მანქანებიდან ტექნოლოგიური პროცესის შესრულების ხარისხის მიხედვით აღსანიშნავია ფირმა „გრიმეს“ პროდუქცია ღ - 1500, რომლის ამომთხრელი სამუშაო ორგანო შედგება სახნისის კოჭისებური ფორმის (ბაზოზე მორგებული) ნიადაგის გამომწნეხი დოლისაგან, გამცალკეებელი დისკებისაგან და ღერო-ფოხების ჩამორევი გორგოლაჭებისაგან. მანქანის ტრანსპორტიორს, დიდი სიგანის გამო, აქვს დაბალი სიცქარე და დაბალი გამცრელი (გამცხრილავი) თვისება. ღერო-ფოხების მომცილებელი მუშა ორგანო შედგება ფოხების მომცილებელი ლილვაკებისაგან, რეზინის ტრანსპორტიორისაგან, უკანასკნელი ღერო-ფოცებს აწყობს კარტოფილის ღვარეული გვერდით. ეს ხელს უწყობს კარტოფილის ტუბერების სწრაფად გამოშრობას. აღნიშნული მანქანა შეიძლება გამოყენებული იქნას ხახვის აღებისთვისაც.

**კარტოფილის მოვლა-მოყვანის სამანქანო ტექნოლოგიების შედარებითი დახასიათება**

ცხრილი 2.11

მაჩვენებლები	ჰოლანდიური ტექნოლოგია		ბელორუსული ტექნოლოგია
	ევროპული ტექნიკა	რუსული ტექნიკა	
<b>ნიადაგის დამუშავება</b>			
ტრაქტორი, კნ	30	30	30
სამუშაო სიჩქარე,კმ/სთ	3	3	6
მოდების განი, მ	4	3	2-3
დამუშავების სიღრმე, სმ	15	15	-
მწარმოებლურობა, ჰა/სთ	0,7	0,7	1,04
<b>ღარგვა</b>			
ტრაქტორი, კნ	14	14	
სამუშაო სიჩქარე,კმ/სთ	4-10	4-10	
მოდების განი, მ	3	3	
მწარმოებლურობა, ჰა/სთ	0,9-1,2	0,9-1,2	
<b>მოვლა</b>			
ტრაქტორი, კნ	14-20	14-20	14
სამუშაო სიჩქარე,კმ/სთ	3,5	3,5	6-8
მოდების განი, მ	3	2,8	2,8
მწარმოებლურობა, ჰა/სთ	0,9	0,8	1,5
რიგთაშორისების დამუშავების რაოდენობა	1	4	3-5
<b>მოსავლის აღება</b>			
ტრაქტორი, კნ	14	14	14
სამუშაო სიჩქარე,კმ/სთ	4	1,8-4	4
მწარმოებლურობა, ჰა/სთ	0,5	0,3-0,4	0,6-07

კარტოფილის ამღები კომბაინებიდან უკანასკნელ მოდელს წარმოადგენს ფირმა „გრიმეს“ მოდელი DL-1500. იგი ერთდროულად იღებს ორ რიგს და აქვს ნიადაგის გაცხვრილვის დიდი შესაძლებლობა. მიწის გამოცხვრილვა ხდება ტრანსპორტიორის დაბალი სიჩქარისა და ტრანსპორტიორების დაბალი დახრის პირობებში (ამის საშუალებას იძლევა გამცხვრილავი ტრანსპორტიორების დიდი მოცულობა). ამის გამო ტუბერები არ განიცდიან დარტყმით დატვირთვებს და ნაკლებად ზიანდებიან.

კარტოფილის შესანახ სათავსოებში ჩატვირთვისა და სათავსოებიდან გადმოტვირთვის დროს დიდი ყურადღება ექცევა ისეთი სტაციონალური მანქანების შექმნას, რომლის ტრანსპორტიორებსა და დამხარისხებელ მუშა ორგანოებს ექნებათ, რაც შეიძლება მცირე სიმაღლეთა სხვაობა, რათა არ გამოიწვიონ კარტოფილის დაზიანება ვარდნის დროს დარტყმის დატვირთვისგან. ფირმა „გრიმეს“ დაკვეთით ამზადებს ავტომატიზირებულ და დისტანციური მართვის დნადგარს კარტოფილის შესანახ სათავსოსი ტემპერატურული რეჟიმის რეგულირებისათვის. ამასთან ფირმა მომხმარებელს სთვავობს ასეთი სათავსოების სერვისულ მომსახურებას კარტოფილის ჩატვირთვისა და გადმოტვირთვის მთელი პერიოდისათვის.

## 2.15 სასოფლო სამეურნეო მანქანების ზოგიერთი საექსპლუატაციო მაჩვენებლის განსაზღვრა

ფერმერებმა აუცილებლად უნდა იცოდნენ, თუ რა დრო დასჭირდება ამა თუ იმ ტექნოლოგიური პროცესის შესრულებას და რამდენი საწვავი დაიხარჯება. ამ მონაცემების გასაგებად საჭიროა განესაზღვროთ მანქანის მწარმოებლურობა. მწარმოებლურობის განსაზღვრისათვის საჭიროა ვიცოდეთ-სასოფლო სამეურნეო აგრეგატის მოდების განი, მისი გადაადგილების სიჩქარე, მუშაობის ხანგრძლივობა. სამუშაო დროის განსაზღვრისას მხედველობაში უნდა მივიღოთ საქცევის ბოლოს აგრეგატის მობრუნებისათვის, მოცდენებისა (ტექმოვლები, რეგულირება, მტყუნება და ა.შ.) და დასვენებისათვის (პირადი საჭიროებისათვის) გამოყენებული დროის ხანგრძლივობა.

განისაზღვრება საათური (ჰა/სთ), ცვლის (ჰა/ცვლაში) და სეზონურ (ჰა/სეზ) მწარმოებლურობა. თუ აგრეგატი არ არის მობილური და მუშაობს სტაციონალურ პირობებში, მისი მწარმოებლურობა განისაზღვრება კგ/სთ; ტ/სთ; ტ/ცვლაში ან ტ/სეზ. (მარცვლის დახარისხება, თესლის შეწამლვა და სხვა). მწარმოებლურობა შეიძლება განისაზღვროს აგრეთვე გრძივ მეტრებში ან კილომეტრებში მ/სთ; კმ/სთ' საათში, ცვლაში და სეზონში (სარწყავი არხების გაჭრა და სხვა).

მობილური სასოფლო სამეურნეო აგრეგატების საათური მწარმოებლურობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$W_{სთ}=0.1B_{სამ} \times V_{სამ} \times T \quad \text{ჰა} / \text{სთ} \quad (2.13)$$

სადაც,  $B_{სამ}$  - მანქანის სამუშაო მოდების განია, მ;

$V_{სამ}$  - აგრეგატის საშუალო სიძქარეა, კმ/სთ;

$T$  - დროის გამოყენების კოეფიციენტი.

სხვადასხვა ტექნოლოგიური პროცესებისთვის თ კოეფიციენტის მნიშვნელობა მოცემულია ცხრილ 2.11-ში შინაარსობრივად

$$T = T_1 / T_2, \quad (2.14)$$

სადაც T1 - ტექნოლოგიურ პროცესზე დახარჯული სუფთა დროა;

T2 - ტექნოლოგიური პროცესის შესრულების მთლიანი დროა.

ცვლის მწარმოებლურობის განსაზღვრისათვის ჭხო უნდა გამრავლდეს ცვლის სამუშაო დროზე T<sub>ცვ</sub>.

$$W_{ცვ} = W_{ხო} \times T_{ცვ} \quad \text{ჰა / ცვ} \quad (2.15)$$

სეზონური მწარმოებლურობის გასაგებად ცვლის მწარმოებლურობა მრავლდება სეზონში სამუშაო დღეების რაოდენობაზე.

$$W_{სეზ} = W_{ცვ} \times K \quad \text{ჰა/სეზ} \quad (2.16)$$

შენიშვნა: T კოეფიციენტის დაბალი მნიშვნელობა იღება საქცევის სიგრძის მცირე მნიშვნელობისას.

საწვავის ხარჯის გაანგარიშებისათვის ტრაქტორის საპასპორტო მონაცემებიდან უნდა გაირკვეს ტრაქტორის ძრავის სიმძლავრე და საწვავის ხარჯი ერთ კილოვატზე.

ერთ საათში დახარჯული საწვავის მიახლოებითი რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით:

$$Q = N \times q \quad \text{გრ/სთ ან კგ/სთ}$$

სადაც, N- ტრაქტორის ძრავის სიმძლავრეა, კვტ;

q- ერთ კილოვატზე დახარჯული საწვავის რაოდენობა, გრ, (კგ).

**დროის გამოყენების კოეფიციენტის თ მნიშვნელობები სახადასხვა სასოფლო სამეურნეო ოპერაციების შესრულებისას**

ცხრილი 2.12

№	სასოფლო სამეურნეო კულტურების დასახელება	თ კოეფიციენტის მნიშვნელობა
1	ნიადაგის მოხვნა	0,65-0,8
2	ხნულის დადისკვა	0,65-0,8
3	ნიადაგის დაფარცხვა	0,7-0,8
4	ნიადაგის დატკეპნა საგორავებით	0,75-0,9
5	ნიადაგის დამუშავება ფრეზით	0,6-0,75
6	ნიადაგის მთლიანი კულტივაცია	0,65-0,75
7	მწკრივთაშორისების დამუშავება კულტივატორით	0,6-0,75
8	მწკრივთაშორისების დამუშავება (სასუქების შეტანით)	0,55-0,65
9	თავთავიანი კულტურების და ბალახების თესვა	0,6-0,7
10	ბოსტნეული კულტურების თესვა	0,6-0,7
11	მინერალური სასუქების შეტანა	0,7-0,8
12	ორგანული სასუქების შეტანა	0,6-0,7
13	ჩითილების დარგვა	0,5-0,6
14	თიბვა	0,7-0,8
15	თივის მოფოცხვა	0,7

16	თივის დაზინვა	0,7-08
17	თივის აკრეფა-დაწნეხვა	0,65-0,75
18	მარცვლეული კულტურების აღება კომბაინით	0,5-0,6
19	სასილოსე მასის აღება	0,5-0,6
20	კარტოფილის აღება	0,5-0,6
21	მცენარეთა დაცვის საშუალებების შეტანა	0,5-0,6

### 2.16 მანქანათა კომპლექსის შერჩევა ბიზნეს-გეგმის მეთოდით.

როგორც განვსაზღვრეთ, კერძო ფერმერული მეურნეობაში წარმოება უნდა ითვალისწინებდეს ოჯახის სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციაზე მოთხოვნის სრულ დაკმაყოფილებას. აღნიშნულიდან გამომდინარე ფერმერული მეურნეობის ფერმერის ოჯახის ნორმატიული მოთხოვნილება საკვებ პროდუქტებზე, შესაბამისი კულტურებით დაკავებული ფართობის საჭირო სიდიდე ადრე არის ცნობილი და რომელიც წარმოადგენს ფერმერის კუთვნილი სავარგულების ფართობის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მიხედვით გადანაწილების საფუძველს. მცირე ფერმერულ მეურნეობაში სავარგულების მცირე ფართობისა და ნაკვეთების რთული კონფიგურაციის გამო შეზღუდულია გამოყენებული ტექნიკის ნომენკლატურა და რაოდენობა. ასე მაგალითად, 1,25 ჰა ფართობის შემთხვევაში, როდესაც ერთი კულტურით დაკავებული ფართობი არ აღემატება 0,3 ჰა-ს, საკმარისია მაქსიმუმ ერთი ტიპის ორი მოტობლოკი ან ერთი 2 კნ წვევის კლასის მინიტრაქტორი და ერთი მოტობლოკი ან მოტოკულტივატორი. მათი შერჩევა დამოკიდებულია წარმოების კონკრეტულ პირობებზე და მათი მუშა სვლების გამოყენების კოეფიციენტზე. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ფრიად შეზღუდულია მანქანათა შლეიფი და ერთი დასახელების მხოლოდ ერთი მანქანა არსებობს ერთი დასახელების წვევის საშუალებაზე, ამიტომ შერჩევა შეუძლებელია. ამასთან მცირე ფერმერული მეურნეობა ვერ უზრუნველყოფს წვევის საშუალებების ნორმატიულ დატვირთვას, რაც გამორიცხავს მანქანათა კომპლექსის ოპტიმიზაციას აგრეგატების მაქსიმალური დატვირთვის მიხედვით. აქედან გამომდინარე მანქანათა ოპტიმალური კომპლექსის შერჩევის ერთადერთი საშუალებაა კომპლექსური აგრეგატების გამოყენება რამდენიმე ტექნოლოგიური პროცესის ერთდროული შესრულებით. ბიზნეს-გეგმის მიხედვით ოპტიმალური მანქანათა კომპლექსის შერჩევის კრიტერიუმი იქნება წარმოების საბალანსო მოგება:

$$PP_{საბ} = C_{აგ} - C_{დას} \quad (2.13)$$

სადაც:  $PP_{საბ}$  – საბალანსო მოგებაა ლარებში;

$C_{აგ}$  - სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის წარმოების რეალიზაციით მიღებული შემოსავალი, ლარებში;

**ცდა 6** – ჯამური დანახარჯები სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის წარმოებაზე, ლარებში.

პროდუქციის რეალიზაციით მიღებული შემოსავლები იყოფა მემცენარეობისა და მეცხოველეობის პროდუქტების ღირებულებად, რომელთა მნიშვნელობა მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში.

**მემცენარეობის ძირითადი და დამხმარე პროდუქტების რაოდენობა**

**ცხრილი 2.13**

№	კულტურათა დასახელება	მიღებული პროდუქტი				საბოლოო პროდუქტი	
		დაკავებული ფართობი, ჰა	მოსავლიანობა ტ/ჰა	ძირითადი მოსავალი, კგ	თანმდები პროდუქტი	ძირითადი პროდუქტები (ფქვილი ახით)	დამატებითი პროდუქტი (ქაჭო)
1	Xორბალი	0,3	4,5	1350	2025	1266	675
2	შიმინდი	0,3	5,5	1650	2475	1155	490
3	Iონჯა	0,2	9	1800		1800	
4	Xეხილი	0,05	4	200			
5	Vენახი	0,15	5	750		450(ღვინო)	300 (ჭაჭა)
6	ბოსტნეული და ბახჩეული	0,1	12	1200		1000 საკ.პრ	200 (უკონდ)
7	არტოფილი	0,1	10	1000	300	800	200 (უკონდ)

ნორმატიული და მიღებული რაოდენობის შედარებით მივიღებთ ნამატი პროდუქტის და შესაბამისად დამატებით შემოსავლების რაოდენობას.

მემცენარეობის პროდუქციის რეალიზაციით მიღებული დამატებითი შემოსავალი

ცხრილი 2.14

№	პროდუქტის დასახელება	პროდუქტის რაოდენობა, კგ			მიღებული შემოსავალი, კგ	
1	ხორბლის ფქვილი	1266	592	674	0,76	513
2	სიმინდის ფქვილი	1155	480	675	0,8	528
3	ღვინო	480	300	1250	1,1	160
4	ბოსტნეული	1000	928	72	0,7	504
5	კარტოფილი	1000	468	532	0,6	319
	სულ					1042

ვინაიდან მცირე ფერმერული მეურნეობა მრავალდარგობრივია, საჭიროა გაითვალისწინოთ მეცხოველეობის საჭირო სულადობა: 2 ძროხა თავისი ნამატი, ქუბი 3 – 4, ერთი კერატი და ნამატი 23 გოჭი. მემცენარეობის ანალოგიურად გამოითვლება შემოსავლები მეცხოველეობის პროდუქციიდან.

მეცხოველეობის პროდუქციის რეალიზაციით მიღებული შემოსავალი

ცხრილი 2.15

№	საქონელი	რაოდენობა	ხორცი, კგ			რძე, კგ		ერთეულის რირებულება	სულ, ლარი
			სული	ნორმატიული	სარეალიზაცია	სული	ნორმატიული		
1	ძროხა	3				3000	1276	1,2	2069
2	მონარდი	2	500	245	259			4,5	1166
3	ღორი	4	300	200	100			5,0	500
4	გოჭი	23	23		23			50	1150
	სულ								4885

ნორმატიული გაანგარიშებით საქონლის მოცემული რაოდენობის გამოსაკვებად საჭიროა 6900 საკვები ერთეული, რომელიც უნდა მივიღოთ მემცენარეობის საკუთარი წარმოებიდან ძირითადად თანმდევი პროდუქციის ხარჯზე, აქვე უნდა გაითვალისწინოთ სოფლის

საერთო საძოვრებიდან მიღებული საკვები ერთეულების რაოდენობა მწვანე მასის სახით. საკვები ერთეულების რაოდენობის შევსება შესაძლებელია სიმინდის მარცვლის ხარჯზე.

საკვები ერთეულების შიგა სამეურნეო წარმოების რაოდენობის გაანგარიშება

ცხრილი 2.14

№	საკვები	პროდუქტის რაოდენობა	საკვები პროდუქტის რაოდენობა ერთეულ პროდუქტზე, სერთ/ტ	სულ საკვები ერთეულების რაოდენობა
1	ხორბლის ნამჯა	2,025	220	445,5
2	ხორბლის ქატო	0,675	710	479,25
3	სიმინდის ჩალა	2,475	370	915,25
4	სიმინდის ღერღილი	0,490	1310	642
5	დაფქვილი ნაქურჩი	0,870	350	305,5
6	სიმინდის მარცვალი	0,950	1400	1330
7	ბოსტნეული	0,2	130	26
8	კარტოფილი	0,2	300	60
9	იონჯა	1,8	370	666
10	ყველის შროტი	1,0	850	850
11	მწვანე მასა	4,53	300	1356
	სულ			7075

საკვები ერთეულების მიღებული რაოდენობა სავსებით აკმაყოფილებს მეცხოველეობის მოთხოვნილებას საკვებზე. ამრიგად, დამატებითი პროდუქციის რეალიზაციით მიღებული შემოსავალი შეადგენს:

$$C_{\text{X}} = C_{\text{შეშ}} + C_{\text{შეცხ}} = 592726 \text{ ლარს} \quad (2.14)$$

ჯამური დანახარჯები პროდუქციის წარმოებაზე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$C_{\text{X}} = C_{\text{შექ}} + C_{\text{თან}} + C_{\text{სახ}} + C_{\text{შხ}} + C_{\text{შიწ}} + C_{\text{პრ}} + C_{\text{დაზ}} + C_{\text{გაუმ}} \quad (2.15)$$

სადაც:  $C_{\text{შექ}}$  – მაქანათა კომპლექსით შესრულებული სამუშაოს ღირებულებაა,

თუ ვისარგებლებთ ტექნიკის ტექნიკო-ეკონომიკური დახასიათებით (ცხრ.2.15)

მექანიზებული სამუშაოების შესრულებაზე დანახარჯები იანგარიშება გამოსახულებით:

$$C_{\text{შექ}} = C_{\text{ა}} + C_{\text{პტ.შ}} + C_{\text{მ}} + C_{\text{საწ}} \quad ( 2.16)$$

სადაც:  $C_{\text{ა}}$  - დანახარჯებია ტექნიკის ამორტიზაციაზე და ცხ. 2.15 მიხედვით და 326 ლარის ტოლია;

ფერმერის კუთვნილი ტექნიკის ტექნიკო-ეკონომიკური დახასიათება

ცხრილი 2.15

№	დასახელება	მარკა	დატვირთვა, სთ		ღირებ ლარი	ამორტიზაცია, ლარი		ტექ- მომსახურება შენახვა	
			ნორმატ	ფაქტიურ		%	ლარი	%	ლარი
1	მოტობლოკი	სუპერ-600	500	300	660	15	58	17	66
2	მოტობლოკი		500	425	660	15	83	17	94
3	მოტობლოკი		400	256	180	12	83	17	94
4	ორმწკვრივიანი სათესი				150	12	22	12	22
5	კვალგამხსნელი				150	12	18	12	18
6	ფარცხი				150	12	18	12	18
7	პასიური კულტივატორი				160	12	19	12	19
8	კულტივატორი აქტიური				120	12	14	12	14
9	ლობოს საბუდნი				90	12	19	12	19
	<b>სულ</b>				<b>2813</b>		<b>326</b>		<b>353</b>

$C_{ტმ} + C_{ტშ}$  – დანახარჯებია ტექნიკის ტექმომსახურებასა და შენახვაზე, რაც იმავე ცხრილის მიხედვით 356 ლარის ტოლია;

$C_{საწ}$  – დანახარჯები საწვავ-საცხებ მასალებზე ტექნოლოგიის მიხედვით 343 ლარის ტოლია.

მაშინ  $C_{მეკ.} = 326 + 356 + 343 = 1025$  ლარი  
დანახარჯები ელიტური თესლის შექენაზე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$C_{ელ.თ} = \sum_{i=1}^n F_i q_i S_i \quad (2.17)$$

სადაც:  $F_i$  – i-ური კულტურით დაკავებული ფართია ჰექტრებში;

$q_i$  – i –ური კულტურის გამოთესვის ნორმა კგ/ჰა;

$S_i$  – i – ური კულტურის სარეალიზაციო ფასია ლარი/კგ;

n – კულტურათა სახეობების რაოდენობა - ხორბალი, სიმინდი, ლობიო და კარტოფილი.

მაშინ:  $C_{ელ.თ} = 0,3*200*0,7 + 0,8*50*0,5 + 0,5*10*3 + 0,2*60*0,7 = 84$  ლარი.

დანახარჯები სასუქების შექმნაზე მთელი ფართობისათვის იანგარიშება გამოსახულებით:

$$C_{საჯ} = \sum_{i=1}^n F_i Q_i S_i \quad (2.18)$$

სადაც:  $F_j$  – j –ური სასუქის შეტანის ფართობია, ჰა;

$Q_j$  – j –ური სასუქის შეტანის ნორმაა, კგ/ჰა;

$S_j$  – j –ური სასუქის ერთეულის ფასია ლარი/ჰა;

n – სასუქის სახეების რაოდენობაა. გამოყენებულია აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის მარილები.

მაშინ:  $C_{საჯ} = 1,25 (179*0,7 + 125*0,48 + 133*0,48) = 249,14$  ლარი,

$C_{მიწ}$  – მიწის გადასახადი – მთავრობის გადაწყვეტილებით 10ჰა-მდე ფართობი გადასახადით არ იბეგრება;

$C_{სამ.პ}$  – დანახარჯები სამრეწველო პროდუქციის შექმნაზე 611 ლარი

$C_{დაზღ}$  – დაზღვევის გადასახადი აიღება საერთო შემოსავლის 45% - 237 ლარი;

$C_{გაუთ}$  – აიღება საერთო დანახარჯების 5% - 118 ლარი

მაშინ ჯამური დანახარჯები იქნება:  $C_j = 1025 + 84 + 249 + 611 + 237 + 118 = 2324$  ლარი საბოლოოდ საბალანსო მოგება შეადგენს:  $P_b = 5927,6 - 2324 = 3603,6$  ლარი.

როგორც ბიზნეს გეგმის გაანგარიშება გვიჩვენებს შემოთავაზებული ტექნოლოგიებისა და ტექნიკური საშუალებების გამოყენება რენტაბელურია და იძლევა 3603,6 ლარის წლიურ საბალანსო მოგებას.

## თავი 3 სამთო პირობებში მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებების გამოყენება

### 3.1 მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებანი

სამთო პირობებში სასოფლო სამეურნეო კულტურათა მოვლა მოყვანის აუცილებლობა სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საკითხია. რადგანაც ჩვენი ქვეყნის სოფლის მეურნეობაში მნიშვნელოვანია სამთო მიწათმოქმედების ხვედრითი წილი.

ინდუსტრიულად მაღალ განვითარებული ქვეყნების გამოცდილება ნათლად აჩვენებს, რომ სამეცნიერო ტექნიკური პროგრესი სოფლის მეურნეობაში არ უარყოფს წარმოების მოწინავე ფირმებისა და შედარებით ჩამორჩენილი ფირმების ერთდროულად არსებობას. ამიტომ ტრადიციული დიდი მექანიზაციის სამანქანო ტექნოლოგიისა და ტექნიკური საშუალებების გვერდით არსებობენ და ვითარდებიან ე.წ. მცირე მექანიზაციის შესაბამისი სამანქანო ტექნოლოგიები და ტექნიკური საშუალებანი. ჩვენი აზრით, საქართველოს მთიანი და მაღალმთიანი რეგიონების სოფლის მეურნეობის წარმოების მექანიზაციაში, მითუმეტეს, როცა საქმე გვაქვს მცირე ფერმერულ მეურნეობებთან, ერთ-ერთი პრიორიტეტული როლი უნდა შეასრულოს მცირე მექანიზაციაში. იმ პირობებში, როცა მაღალმწარმოებლური ტრადიციული მანქანები არ არსებობენ, ან მათი გამოყენება ტექნიკურად შეუძლებელია, ანდა ეკონომიკურად გაუმართლებელია, მისაღებია ხელით შრომის ნაწილობრივი შეცვლა, ან შემსუბუქება სხვადასხვა ენერჯის თუ წვევის წყაროს მქონე ტექნიკური საშუალებებით. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებების წარმოების სფეროში ჩვენს ქვეყანას გარკვეული გამოცდილება აქვს და დღეისთვისაც მოიძებნება შესაბამისი სამეცნიერო, საწარმოო პოტენციალი და შესაბამისი რესურსები.

ბუნებრივია, რომ მცირე და დიდ მექანიზაციას შორის ზუსტი სადემარკაციო საზღვრის გაგება შეუძლებელია. მცირე სიმძლავრის ტექნიკური საშუალებანი ძირითადად მცირე წონისა სიმძლავრის (12 კვტ-მდე) არიან, მაგრამ მის განმარტებაში რაიმე შეზღუდვის შეტანა ამ ნიშნის შეზღუდვით სწორი არ იქნებოდა. მაგალითად ხილის კრეფის ან ბოსტნეულის აღების დროს გამოიყენება ბაქნები, რომლებზედაც დგანან ან სხედან ოპერატორები და შეიძლება ეწეოდნენ ზემძლავრი ტრაქტორებიც კი; მაგრამ ისინი მცირე მექანიზაციის ტექნიკურ საშუალებებს განეკუთვნებიან. ზემოთ მოყვანილი განმარტება ხაზს უსვამს, რომ მცირე მექანიზაცია მხოლოდ ნაწილობრივ ცვლის ან ამსუბუქებს ხელით შრომას და მისი გამოყენების არეალია ისეთი ტექნოლოგიური ოპერაციების შესრულება, რომელთათვისაც ტრადიციული დიდი მექანიზაციის მანქანები არ არსებობენ, ან მათი გამოყენება ტექნიკურად და ეკონომიკურად გაუმართლებელია. განსხვავებით ტრადიციული დიდი მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებებისა, მცირე მექანიზაციის მანქანებში ოპერატორი მართვის ფუნქციის გარდა, მონაწილეობს ტექნოლოგიური ოპერაციის შესრულებაში, როგორც მანქანის დამატებითი რგოლი.

მცირე მექანიზაციის ტექნიკურ საშუალებებს განეკუთვნება დაბალი სიმძლავრისა და მცირეგაბარიტიანი ტრაქტორები, მოტობლოკები, მოტორიზირებული გადასატანი, ხელით გადასაადგილებელი, თვითმავალი ან სტაციონალური მანქანები, რომელთა სამუშაო

ორგანოების მეშვეობით შეიძლება სასოფლო სამეურნეო სამუშაოების შესრულება იქ, სადაც მოუხერხებელია მძლავრი მობილური ტექნიკის გამოყენება.

მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებები მომუშავე ოპერატორების მოქმედების მიხედვით 4 ძირითად ტიპად იყოფა:

პირველ ტიპს მიეკუთვნება მექანიზებული ხელსაწყოები, რომლებიც ოპერატორს მუშაობისას ხელით უჭირავს ან ღვედით აქვს დაკიდებული. მექანიზებული ხელსაწყოების გამოყენება (პნევმო და ელექტროსეკატორები, მოტობურღები, საჭრელები, ელექტროსასხურებლები და ა.შ) მნიშვნელოვნად ამცირებს ხელით შრომას და 10-15-ჯერ ზრდის მწარმოებლობას.

მეორე ტიპში გაერთიანებულია ამყლი, ე.ი. ხელით გასაგორებელი ან თვითმავალი ტექნიკური საშუალებები, რომლებსაც ოპერატორი მართავს არეგულირებს როგორც მანქანის გადაადგილებას, ისე სამუშაო ორგანოებს. ამ ტიპს განეკუთვნება მოტობლოკები თავისი შლეიფით, მოტოკულტივატორი, მოტოფრეზი, მოტორიზირებული სათიბელა, მოტორიზირებული სასუქის შემტანი და სხვა. მოტობლოკი წარმოადგენს ერთ ღერძიან შასს, რომელზეც შეიძლება ჩამოვიკიდოთ ან მივაბათ სხვადასხვა სამუშაო ორგანოები და შევასრულოთ მთელი რიგი სასოფლო სამეურნეო ოპერაციები.

მესამე ტიპს მიეკუთვნება მცირეგაბარიტიანი ტრაქტორები, რომელთა ძრავას სიმძლავრე 10-15 კვტ-ს ტოლია.

მეოთხე ტიპს მიეკუთვნება სტაციონალური მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებები, როგორცაა: მოტორიზებული შემასხურებელი და შემფრქვევი მანქანები, სატუმბი დანადგარები, მარცვლეულის საღეწი, ნამჯის დსაქუცმაცებლები, ძირხვენების საჭრელი, საკვების საორთქლავი და სხვა მანქანები.

მცირე მექანიზაციის ტექნიკურ საშუალებას ემსახურება მხილოდ ერთი ან ორი ოპერატორი, ამასთან მომსახურება გაიოლებულია და მათზე მუშაობა შეუძლიათ ქალებსაც და ხანდაზმულ ადამიანებსაც.

მსოფლიო მასშტაბით მცირე მექანიზაციის ტექნიკურ საშუალებათა უმეტესობა აღჭურვილია 0,1-10 კვტ სიმძლავრის ძრავებით. მათ შორის მექანიზებული ხელსაწყოები 0,1-0,6 კვტ, მოტობლოკები 4-8კვტ და მცირეგაბარიტიანი ტრაქტორები 10-15 კვტ სიმძლავრისაა. თუმცა გვხვდება 10-12 კვტ სიმძლავრის მოტობლოკები, რომლებიც გამოიყენება მიმე ნიადაგობრივ პირობებში სამუშაოდ.

### ფირმა „გოლდონის“ მოტოსათიბელების ტექნიკური მახასიათებლები

ცხრილი 3.1

მოდელი	ჩ 85 ღ	ჩ 95 ღ	ჩ 90 ღ
ძრავი	ენზინი	ბენზინი	დიზელი
სიმძლავრე, კვტ (ცხ.ძ)	5,9 (5,9)	6,6 (9)	5,5 (7,5)
სინქარე (წინ-რევერსი)	4+3	4+3	4+3
მასა, კგ	125	125	190
ელექტრო სტარტერი	ქვს	არ აქვს	არ აქვს

მცირე მექანიზაციის ენერგეტიკულ წყაროს ძირითადად წარმოადგენენ მოტობლოკები, რომელტა მწარმოებელი ძირითადი ფირმებია „გოლდონი“ (გოლდენი), „მიცუბიში“ ( itsubishi),

„ისეკი“ (iseki), „ჰონდა“ (ონდა), „კუბოტა“ (უბოტა), „ჯონ-დირი“, „ფორდი“, „შიბაურა“ (shibaura), „აგრია“ (აგრია), „ვალპადანა“ (ვალპადანა) და სხვა.

მოტობლოკების სრულყოფის მიმართულებით შეინიშნება შემდეგი ტენდენციები:

- მნიშვნელოვნად ფართოვდება მოტობლოკების გამოყენების არეალი;
- ფართოვდება დიზელის ძრავების გამოყენება;
- არის ცდები ენერჯის ალტერნატიული წყაროების გამოყენებისა;
- მოტობლოკების სავალ სისტემად გამოიყენება რეზინომეტრიაული მუხლუხებიც.

ბოლო წლებში განსაკუთრებით გააფართოვა მოტობლოკების წარმოება ფირმა „ვალპადანა“. ქვემოთ მოგვყავს ზოგიერთი ახალი მოდელების ტექნიკური მახასიათებლები და სამუშაო სიჩქარეები.

**ფირმა „ვალპადანას“ მოტოკულტივატორების ტექნიკური მახასიათებლები**

**ცხრილი 3.2**

მოდელი	BLTTZ 50	BLTTZ 70	BLTTZ 80	BLTTZ 120	BLTTZ 150
ძრავი	ბენზინი/ დიზელი	ბენზინი/ დიზელი	ბენზინი/ დიზელი	ბენზინი/ დიზელი	ბენზინი/ დიზელი
სიმძლავრე, კვტ (ცხ.ძ)	4 (5,4)	4,8 (6,5)	6,0 (8,2)	8,1 (11)	9,0 (12,2)
სიჩქარე (წინ-რევერსი)	3+1	4+4	4+4	4+4	4+4
ელექტრო სტარტერი	არ აქვს	არ აქვს	აქვს	აქვს	აქვს

განხილული მოდელებიდან FC70DS FC90D მოდელებზე დგას 4 ტაქტიანი დიზელის ძრავები. დაახლოებით ანალოგიური ტექნიკური მახასიათებლები აქვს იმავე ფირმის მოტობლოკების მოდელებს UNO-5 (სიმძლავრე 3,7 კვტ, მასა 95 კგ), UNO-6 (სიმძლავრე 4,8 კვტ, მასა 105 კგ), UNO-8 (სიმძლავრე 5,9 კვტ, მასა 110 კგ), UNO-8S (სიმძლავრე 5,9 კვტ, მასა 113 კგ), UNO-8AS (სიმძლავრე 6 კვტ, მასა 115 კგ), UNO-8DS (სიმძლავრე 5 კვტ, მასა 136კგ). უკანასკნელი მოდელი აღჭურვილია დიზელის ძრავით. მაღალი ტექნიკური მონაცემებით ხასიათდებიან ფირმა გოლდონის ე.წ. „პროფესიონალის“ სერიის მოდელები: FC 85 PROF (სიმძლავრე 5,9 კვტ, მასა 125 კგ), FC 95PROF (სიმძლავრე 6,6 კვტ, მასა 125 კგ), FC 90 PROF (სიმძლავრე 5,5 კვტ, მასა 190 კგ), რომელთაც განსხვავებით „სუპერის“ სერიის მოდელებისა, აქვთ 8 საფეხურიანი რევერსული სიჩქარეთა კოლოფი და შესაბამისად მეტი ტექნოლოგიური ოპერაციების შესრულების შესაძლებლობა (თივის გადაბრუნება, ხვნა, ფრეზირება, შესხურება, შეფრქვევა, ხერხვა, კულტივაცია, ფარცხვა, ხის ტოტების დაქუცმაცება, ურიკა ტრანსპორტირებისათვის და ა.შ.),

ამჟამად ფირმა „ვალპადანა“ აწარმოებს შედარებით უფრო გადიდებული სიმძლავრის „სუპერის“ სერიის მოდელებს: BLITZ 80 (სიმძლავრე 8 კვტ, მასა 144 კგ); BLITZ 120 (სიმძლავრე 12 კვტ, მასა 146 კგ); BLITZ 150 (სიმძლავრე 12,2 კვტ, მასა 167 კგ); ჩამოთვლილი მოდელებიდან BLITZ 50, BLITZ 70, BLITZ 80, BLITZ 120 და BLITZ 150 მოდელები აღჭურვილი არიან ბენზინის და დიზელის ძრავებით.

„გოლდონის“ ფირმა აწარმოებს ასევე გადიდებული სიმძლავრის „ლუქსის“ სერიის მოდელებს: „128“ (სიმძლავრე 8,8 კვტ); „150“ (სიმძლავრე 10,2 კვტ); უკანასკნელი ორი მოდელი აღჭურვილია დიზელის ძრავით. მათი სამუშაო სიჩქარეებია: წინ 1,3 კმ/სთ; 2,7კმ/სთ; 6,0 კმ/სთ; 12,2 კმ/სთ; ხოლო უკან 2,8 კმ/სთ; 5,7 კმ/სთ. აღნიშნულიმოდელის გადიდებული სიმძლავრე უფრო ენერგოტეკადი სამუშაოების შესრულების შესაძლებლობას იძლევა.

მოტობლოკებში ჰიდროამძრავის გამოყენება საშუალებას იძლევა მკვეთრად ავამაღლოთ მისი ტექნიკური დონე. ამ მხრივ საინტერესოა გერმანიაში და ავსტრიაში ჩატარებული სამუშაოები. ცნობილია რომ ერთდერძიანი მანქანების (მოტობლოკების) წვეთი და მანევრული თვისებები ბევრად არის დამოკიდებული მისგან შედგენილი აგრეგატის სიმძიმის ცენტრის მდებარეობაზე თვლების ბრუნვის ღერძის მიმართ. ყველაზე ოპტიმალურია შემთხვევა, როდესაც სიმძიმის ცენტრის გეგმილი ჰორიზონტალურ სიბრტყეში ემთხვევა ბრუნვის ღერძს. ასეთ შემთხვევაში ნაკლებია ასევე მასზე საკიდი მანქანების ფრონტალური



ფირმა „გოლდონის“ წარმოების მოტობლოკები

სათიბელა, კულტივატორი და სხვა) დაწოლა ნიადაგზე. აღნიშნული ოპტიმალური პირობების დაკმაყოფილება სხვადასხვა მუშა ორგანოებთან მოტობლოკის დააგრეგატების დროს ყველაზე ადვილად შეიძლება მაშინ, როცა მოტობლოკის კონსტრუქცია საშუალებას მოგვცემს ურთიერთმიმართებაში გადავადგილოთ თვლების ბრუნვის ღერძი და აგრეგატის სიმძიმის ცენტრი.

ფირმა „გოლდონის“ მოტობლოკების სამუშაო სიჩქარეები

ცხრილი 3.3

საბურავი	გადაცემა						
	წინა გადაცემა				უკანა გადაცემა		
	1	2	3	4	1	2	3
მოდელი C							
3,5-8	1,54	3,09	5,51		1,40	2,82	
6x6	1,75	3,55	6,35		1,61	3,23	
4,80	1,70	3,41	6,11		1,56	3,11	
მოდელი ჩ							
4,00-8	1,75	3,55	6,35		1,61	3,23	
6x6	2,05	3,83	6,35		1,60	3,23	
4,00-8	1,70	3,41	6,11		1,56	3,11	
მოდელი ჩ პროფესიონალი							
4,00-8	2,05	3,18	4,48	8,55	1,45	2,24	3,16
5,0-10	2,50	3,83	5,40	10,30	1,75	2,75	3,60
4,0-10	2,24	3,45	4,86	9,30	1,58	2,43	3,42
21-11-8	2,55	3,93	5,53	10,56	1,80	2,80	3,89
16 ხ650-8	0,13	3,27	4,61	8,81	1,50	2,30	3,24
4,80/4,00	2,11	3,24	4,57	8,72	1,48	2,28	3,21

---

ყველაზე ადვილად ამ პირობის დაკმაყოფილება შეიძლება ჰიდროაძერის პირობებში, როცა მოტობლოკის თვლებს კორპუსის მიმართ ექნება დამოუკიდებელი დაკიდება. ჰიდროაძერა საშუალებას იძლევა მოტობლოკის სავალი თვლები ვაბრუნოთ სხვადასხვა რეჟიმში, ხოლო მობრუნების დროს სხვადასხვა მიმართულებითაც კი. ეს თვისებები განსაკუთრებით მოხერხებულია მოტობლოკური აგრეგატის ფერდობზე განივი მიმართულებით მოძრაობის დროს, რათა ზუსტად დავიცვათ მოძრაობის კურსული მდგრადობა და თავიდან ავიცილოთ ჩამოცურება. აღნიშნული მიმართულებით ჩატარებული სამუშაოებიდან პირველ რიგში აღსანიშნავია ავსტრიული პატენტის (AT400788 ) საფუძველზე დამზადებული მოტობლოკი „სუპერ 90“ ფირმა „რასანტის“ (დესანტ) მიერ გერმანელი გამომგონებლის კონსტრუქციის ჰიდრაულიკური მოტობლოკი, რომლის კონსტრუქციაშიც შიგაწვის ძრავასთან თანმიმდევრობით შეერთებულია სამი ტუმბო, რომელთაგან ორი გამოყენებულია თვლების ასაძრავად ცალკ-ცალკე, ხოლო მესამე მუშა ორგანოს ასაძრავად.

მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებანი განიხილებიან როგორც ტრადიციული, მობილური, მძლავრი მანქანების დამატება, რომელიც ამსუბუქებს ხელით შრომას. მიუხედავად ასეთი თითქოსდა მოკრძალებული როლისა, მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებების გარეშე სოფლის მეურნეობის წარმოების კომპლექსური მექანიზაცია ვერ განხორციელდება. მოტობლოკების გარდა საჭიროა არსებობდეს სხვადასხვა სახის ხელის მოტორიზირებული ინვენტარი.

### **3.2 მაღალი ტექნოლოგიების საფუძველზე მცირე ფერმერულ მეურნეობაში ცალკეული სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოვლა -მოყვანის მანქანათა კომპლექსი.**

ზემოთ უკვე განვსაზღვრული იქნა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფერმერულ მეურნეობებში მოვლა-მოყვანის მაღალი მანქანური ტექნოლოგიები და დავადგინეთ რაციონალური წვეის საშუალებები მინიტრაქტორების, მოტობლოკებისა და მოტოკულტივატორების სახით. იქვე აღვნიშნეთ, რომ ამ წვეითი საშუალებების სასოფლო-სამეურნეო მანქანების შლეიფი ძალიან მცირე-რიცხოვანია, სულ წარმოდგენილია 6 სახის მანქანა-იარაღი: გუთანი, თათებიანი კულტივატორი, ფრეზაკულტივატორი, კვალგამსხნელი, სათიბელა და ცენტრიდანული ტუმბო.

გუთანი ერთკორპუსიანია, მინიტრაქტორისათვის 40სმ და მოტობლოკებისათვის 25სმ მოდების განით. მოტობლოკებისათვის გუთანი საბრუნია და მონტაჟდება მოტობლოკზე



სურ. 3.1 მოტობლოკის ერთკორპუსიანი საბრუნო გუთანო

სპეციალური მოწყობილობით. დამუშავების სიღრმე არ აღემატება 15 –17სმ. მანქანის ასიმეტრიულობის გამო გაძნელებულია აგრეგატის მოძრაობის სწორსაზოობრივი მიმართულების შენარჩუნება და მისი მართვა ოპერატორის სწრაფ დაღლას იწვევს.

მოტობლოკის კომპლექტში არსებული თათებიანი კულტივატორი აღჭურვილია ისრისებური თათებით და მისი მაქსიმალური მოდების განია 70სმ. საქართველოს მძიმე ნიადაგობრივი პირობებისათვის კულტივატორის წონა იმდენად მცირეა, რომ ვერ იძლევა გაფხვიერების საჭირო ხარისხს, ამიტომ მათი გამოყენების არეალი შეზღუდულია.

კვალგამსხნელი წარმოადგენს ორფრთიან კორპუსს, რომელიც წარმატებით გამოიყენება სარწყავი არხების დასაჭრელად, კარტოფილის ნარგავების შემოყრისა და სხვა სპეციფიკური სამუშაოების შესასრულებლად. მოტობლოკების სერიული სათიბელას მოდების განია 1 მ. ბალახის ჭრის პროცესი ნორმალურად სრულდება, მაგრამ გართულებულია მოთიბული მასის დვარეულებად დაწყობა. ეს სათიბელები წარმატებით გამოიყენება კარტოფილის ფოჩების გასათიბად აღების წინ.

მოტობლოკების ყველაზე ფართოდ გამოყენებული და ძირითადი მუშა ორგანოა ფრეზი, იგი ყველა მინიტრაქტორის, მოტობლოკისა და მოტოკულტივატორის შემადგენლობაში შედის. ფრეზული დოლი შედგება ოთხი ბატარეისაგან, რომელთა დისკებზე განლაგებულია ოთხი გესმაგვარი დანა. ფრეზული დოლის აძვრა ცენტრალური რედუქტორიდან ხორციელდება. ფრეზი გამოიყენება ნიადაგის გასაფხვიერებლად თესვის სიღრმეზე, სარეველა მცენარეების მოსაჭრელად და სასუქებისა და ჰერბიციდების ნიადაგში ჩასაკეთებლად.

მანქანების ჩამონათვალი საკმარისი არ არის მაღალი ტექნოლოგიების განხორციელებისათვის. საჭიროა მარტივი და კომპლექსური მანქანების მთელი კომპლექსი, რომელთა დასაპროექტებლად სოფლის მეურნეობის მექანიზაციისა და ელექტრიფიკაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის გლეხური და დამხმარე მეურნეობების მექანიზაციის ლაბორატორიაში, დიდი მოცულობის სამუშაოებია ჩატარებული. ამ ლაბორატორიაში კონსტრუირებული მანქანებიდან უნდა გამოვყოთ: სათონის კულტურების კომბინირებული სათესი, კულტივატორი და კულტივატორ-გამომკვები.

სათესის კულტურების კომბინირებული სათესი განკუთვნილია სიმინდისა და ბობოს ერთდროულად დასათესად, იგი ორმწკრივიანია 60 და 70 სმ რიგთაშორისებით, რაც საშუალებას იძლევა, რომ იგი ვენახის რიგთაშორისებში სამუშაოდაც გამოვიყენოთ. სათესის ჩარჩო დამზადებულია ორი 45x45x4 კუთხოვანასაგან. კუთხოვანების ცალ ბოლოზე მიდუღებულია მილსაყები, მეორე ბოლოები კი ჩასმულია ერთმანეთში და შეკრულია აგვანდებით. ასეთი კონსტრუქცია აიოლებს რიგთაშორისების სიდიდის ცვლილებას. ჩარჩოზე მიდუღებულია მოტობლოკთან მისაერთებელი კრონშტეინები. მოტობლოკის



სურ. 3.2 კომბინირებული მოტობლოკი

შემთხვევაში კრონშტეინი ემაგრება სერიული მისაბმელის შემაერთებელ ჩარჩოზე, იქვე ვერტიკალური ღერძის საშუალებით მაგრდება დისკოებიანი კვალგამსხნელი. კონსტრუქციაში გამოყენებული დისკოებიანი კვალგამსხნელი მუშაობის პროცესში უზრუნველყოფს მოძრაობის სწორხაზობრიობის შენარჩუნებას. დისკოები, მოძრაობის პროცესში ნიადაგის ზედაპირზე გადაგორდება, რაც გამორიცხავს შემთხვევითი წინაღობის მიერ სათესის შემობრუნებას. სათესის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ორგანოს გამომთესი აპარატი წარმოადგენს.



სურ. 3.3 მოტობლოკური სათესი აგრეგატი

სათოხნი კულტურების სათესი მოტობლოკის ბაზაზე. სათესის კონსტრუქციაში გამოყენებულია უჯრედებიან-ჯაგრისიანი გამომთესი აპარატი, რომლის ძირითად დეტალს მბრუნავი კოჭა წარმოადგენს. კოჭას ზედაპირზე ამოღებულია მოცემული კულტურის თესლის ზომების შესაბამისი ზომის უჯრედები. კოჭაზე ზემოდან დამაგრებულია სათესლე ყუთი, რომლის თესლგამტარი ხერედი დაფარულია ჯაგრისით. კოჭის ბრუნვის დროს უჯრედში ჩამჯდარი თესლი გადაადგილდება კოჭასთან ერთად, მიაწვება ჯაგრისს, გადასწევს მას და გამოითესება. კოჭა დამაგრებულია კვალგამსხნელ დისკოებზე და გამოთესილი თესლი ხვდება რა 54 დისკოების არეში, ჩაითესება გახსნილ კვალში. სიმინდისა და ლობიოს კულტურების კომბინირებული თესვისათვის სათესლე ყუთი გაყოფილია ორ ნაწილად ისე, რომ ერთი ნაწილის მოცულობა 1,4-ჯერ აღემატება მეორისას. ეს მდგომარეობა კი საშუალებას იძლევა, რომ ყუთში ჩაყრილი სხვადასხვა ზომის თესლი თანაბარი რაოდენობის იყოს. სათესის ჩარჩოზე სპეციალური კრონშტეინით დამაგრებულია მიმტკეპნი თვალი, რომელიც უზრუნველყოფი თესლის მჭიდროდ განლაგებას გრუნტში და მისი აღმოცენების იდეალური პირობების შექმნას. მეზობელ გავლათა შორის რიგთაშორისის სიდიდის დაცვას უზრუნველყოფენ სპეციალური მარკერები. სათესით დათესილი კულტურების რიგთაშორისების კულტივაციისათვის დამუშავებულია კულტივატორის კონსტრუქცია მოტობლოკ «მბ-1»-ის ბაზაზე.

კულტივატორის ძირითად მუშა ორგანოს დანებიანი როტორი წარმოადგენს. საჭირო მოდების განის მისაღებად (40სმ) დანებიან როტორზე მოხსნილია ორი სექცია. შემცირებული მოდების განის გამო მოტობლოკის გადაბრუნებისა და ზედმეტი დაღრმავების თავიდან ასაცილებლად მოტობლოკთან, განივი ძელის საშუალებით, მიერთებულია ორი საყრდენ-სამუხრუჭე სათრეველა. სათრეველას გავლით მიტკეპნილი ზოლის გასაფხვიერებლად მასზე დამაგრებულია ვერტიკალური დანა ისრისებური თათით. როტორზე მოსული ვერტიკალური ძალის კომპენსირებისათვის სათრეველა საყრდენების უკან, მოტობლოკის ჩარჩოზე დამაგრებულია დამატებითი ტვირთები.



### სურ. 3.4 მოტობლოკური სათოხნი კულტივატორი

როგორც მცირე ფერმერული მეურნეობებისათვის მანქანური ტექნოლოგიების დამუშავებისას აღნიშნეთ, მხოლოდ ნიადაგის ძირითადი და თესვისწინა დამუშავების ოპერაციების შესრულებაა სრულყოფილად შესაძლებელი მანქანური წესით, ამასთან შესაძლებლობა გვეძლევა გამოვიყენოთ ნიადაგის მინიმალური დამუშავების სისტემა კომპლექსური აგრეგატების საშუალებით. ამ მიმართებით სერიული მანქანები ჯერჯერობით არ არსებობს. როდესაც ვმსჯელობთ კომპლექსური ტექნოლოგიების გამოყენებაზე უნდა განვიხილოთ მცირე ფერმერული მეურნეობის სპეციფიკა. კერძოდ, ის, რომ სოფლის საქონელმწარმოებლის ნაკვეთები თითქმის მთელი წლის განმავლობაში მუშავდება, ამიტომ ისინი გაყამირებას ვერ ასწრებენ და შესაძლებელია ძირითადი დამუშავების ციკლიდან ხვნის ტექნოლოგიის გამორიცხვა, რაც საშუალებას იძლევა იგი დავიყვანოთ ნიადაგის გაფხვიერებამდე და ზედაპირის მოსწორებამდე.

ძირითადი და თესვისწინა დამუშავების ციკლის სამუშაოთა კომპლექსური შესრულებისათვის ჩვენს მიერ კონსტრუირებულია ნიადაგის ორფენოვანი დამუშავების მოტობლოკური აგრეგატი, რომელიც აფხვიერებს ნიადაგის ზედა ფენას ჩათესვის სიღრმეზე ფრეზული დოლით მოდების მთელ განზე და აღრმავებს მას 10 – 15 56 სმ-ით პასიური გამაფხვიერებლების საშუალებით. ამრიგად, ერთ აგრეგატში შერწყმულია პასიური და აქტიური მუშა ორგანოები და ფაქტიურად ახალ პრინციპულ გადაწყვეტას წარმოადგენს, ამიტომ საჭირო ხდება მისი კონსტრუქციისა და მუშაობის პრინციპის თეორიული დასაბუთება.

კულტივატორის სამუშაო ორგანოების ჩარჩოზე მიერთების ხერხები სხვადასხვანაირია: კერძოდ ხისტი მიერთება, სახსრული მიერთება, სახსრული და ზამბარული და პარალელოგრამული მექანიზმის გამოყენებით.

კულტივატორს ნიადაგის დამუშავების სიღრმის დასაცავად არგულირებენ შემდეგნაირად: ტრაქტორზე მიერთებულ კულტივატორს აჩერებენ სწორ ადგილზე, სექციის საყრდენი თვლის ქვეშ მოათავსებენ ნიადაგის დამუშავების სიღრმის ტოლი სისქის ფიცარს (მაგ. 10 სმ), ამ დროს სექციის მუშა ორგანოები თანაბრად უნდა ეყრდნობოდნენ საყრდენი სიბრტყის ზედაპირს, ე.ი. სექციის რვილი თარაზულ მდგომარეობაში უნდა იყოს; თუ ეს პირობა დარღვეულია, პარალელოგრამული მექანიზმის ზედა რგოლის სიგრძე უნდა შეეცვალოს ქანჩის საშუალებით, სანამ არ მიიღწევა ზემოთ აღნიშნული პირობა.

მიწის სავარგულების პრივატიზაციის შედეგად შეიქმნა მემცენარეობის და მეცხოველეობის მიმართულების ფერმერული მეურნეობები, რომელთა საკუთრებაში მყოფი მიწის ნაკვეთების უდიდესი ნაწილი 0,5-1,5 ჰა ფარგლებში მერყეობს. ამასთან მათი დიდი ნაწილი განლაგებულია ფერდობებზე, ზღვის დონიდან დიდ სიმაღლეებზე. ნაკვეთებს გააჩნიათ არასწორი კონფიგურაცია და რელიეფი, ასევე ერთმანეთისგან შემადგენლობით და წინააღმდეგობით მნიშვნელოვნად განსხვავებული ნიადაგობრივი საფარი. ამის გარდა ნიადაგების საგრძნობი ნაწილი ამორტიზებულია და სტრუქტურა აქვს დარღვეული. ზემოხსენებულ პირობებში მნიშვნელოვნად იზრდება საწვავის ხარჯი, ვინაიდან მძლავრი ტექნიკით ასეთი ნაკვეთების დამუშავებისას ძალიან დიდია უქმი სვლების რაოდენობა, მოცდენები საკონტროლო გავლაზე, ერთი ნაკვეთიდან მეორეზე გადასვლის დროს, სატრაქტორო აგრეგატების ტექნოლოგიურ მომსახურებაზე და სხვა. აღნიშნულიდან

გამომდინარე ასეთ პირობებში მემცენარეობის პროდუქციის წარმოებისთვის მიზანშეწონილია გაზრდილი გამავლობისა და წვევა-ჩაჭიდების მქონე მცირე სიმძლავრის და გაბარიტის მანევრირების უნარიანი ტრაქტორების, მოტობლოკებისა და სპეციალური რესურსდამზოგავი, ანტიეროზიული, კომბინირებული და ბიოლოგიური მანქანების გამოყენება. ამჟამად სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის ცნობილი ფირმები სერიულად უშვებენ სპეციალურად მცირეკონტურიანი ნაკვეთებისთვის განკუთვნილ მცირეგაბარიტის და სიმძლავრის მქონე ტრაქტორებს, მოტობლოკებს და სასოფლო-სამეურნეო მანქანებს. ენერგეტიკული საშუალებები მცირე ფერმერულ მეურნეობებში გამოყენებულ ენერგეტიკულ საშუალებებს უნდა გააჩნდეს მაღალი წვევა-ჩაჭიდების თვისებები, უნდა იყვნენ უნივერსალური, მოძრაობაში მდგრადი და გააჩნდეთ კარგი მანევრირების და ფერდობთან ადაპტაციის უნარი. სურ. 1-ზე წარმოდგენილია შეწყვილებულ თვლებიანი გაზრდილი გამავლობის და წვევა-ჩაჭიდების მოტობლოკი, რომელიც უზრუნველყოფს როგორც ვაკეზე, ასევე ფერდობზე ძირითადად ნაკლებად ენერგოტევადი სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების შესრულებას (ნიადაგის მცირე სიღრმეზე გაფხვიერება, სასუქების შეტანა, ვიწრო რიგთაშორისების დამუშავება, მცენარეთა დაცვის ოპერაციები, ბალახების თიბვა და სხვ.)



**ნახ. 3.5 გაზრდილი გამავლობის შეწყვილებულ თვლიანი მოტობლოკი**

აგროტექნიკური მოთხოვნების შესაბამისად. ამასთან ის არის უნივერსალური და შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სატრანსპორტო მისაბმელთან ერთად უგზობის პირობებში მცირე ტვირთების გადასაზიდად.

სურ.3.6-ზე წარმოდგენილია მცირე სიმძლავრის და ვიწრო გაბარიტების მქონე ოთხ წამყვან თვლიანი ტანდემური უნივერსალური ტრაქტორი,



**სურ. 3.6** ორ წამყვან ღერძიანი ტანდემური ტრაქტორი

რომელიც განკუთვნილია მცირე ფერმერულ მეურნეობებში და სათბურებში ნიადაგდამამუშავებელი და სხვა შედარებით მაღალენერგოტევადი სამუშაოების ჩასატარებლად. აღნიშნულ ტრაქტორს შეუძლია 2 კორპუსიანი გუთნით ხენა 20 სმ სიღრმემდე საშუალო და მაღალი ხვედრითი წინააღმდეგობის მქონე ნაკვეთებში. გარდა აღნიშნულისა, მას შეუძლია მცირე მოდეების განის მქონე ღრმად მხვნელი გუთნის (ჩიზელის) გაწევა, ნიადაგის ფრეზირება, კულტივაცია და თესვისწინა მომზადება, მცირე ზომის სათესებით თესვა, მცენარეთა დაცვის და მოვლითი ოპერაციების ჩატარება, ბალახების თიბვის და სხვა სახის სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების ჩატარება. ამასთან სატრანსპორტო მისაბმელთან ერთად შეიძლება სატრაქტორო-სატრანსპორტო აგრეგატის შედგენა და უგზობის პირობებში გამოყენება.

მემცენარეობის პროდუქციის წარმოების თანამედროვე სამანქანო ტექნოლოგიები ითვალისწინებს ცვლის დროის რაციონალურად გამოყენებას. სწორედ ამიტომ შეიქმნა მოტობლოკური საბრუნო გუთანი, რომელიც წარმოდგენილია სურ. 3.7-ზე



### სურ. 3.7 მოტობლოკური საბრუნო გუთანო

და უზრუნველყოფს ნიადაგის დამუშავებას მაქოსებური მოძრაობის წესით 20 სმ სიღრმემდე. ამ დროს მიიღწევა მუშა სველების მაქსიმალური მნიშვნელობა ე.ი. მინიმუმადე მცირდება სახნავი მოტობლოკური აგრეგატის უქმი სველები, რაც შესაბამისად ზრდის აგრეგატის წარმადობას და შესაბამისად ამცირებს საწვავის, დროის, შრომის და ფულადი სახსრების საექსპლუატაციო დანახარჯებს. იმისათვის, რომ ნიადაგებში შემცირებული იქნას წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზიული მოვლენები, აუცილებელია ჩატარდეს ნიადაგის პერიოდული ღრმა და ბელტის გადაზრუნებლად დამუშავება. ნიადაგის ღრმად დამუშავება უზრუნველყოფს დროის მცირე მონაკვეთში წყლის მაღალ გამტარიანობას, შედეგად მცირდება ეროზიის განვითარების სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი შესაძლებლობები. ნიადაგის ბელტის გადაზრუნების გარეშე დამუშავებისთვის გამოიყენება ანტიეროზიული ღრმად დამამუშავებელი კომბინირებული მანქანები. მცირეკონტურიან ნაკვეთებზე ასეთი ნიადაგების რეკულტივაციისთვის გამოიყენება ნიადაგის ფენობრივად დამამუშავებელი ბიოლოგიური კომბინირებული გუთანო (სურ.3.8), რომელიც აგრეგატირდება სტანდარტულ 7-9 ცხენისძალიან მოტობლოკზე.

**სურ. 3.8 ნიადაგის ფენობრივად დამამუშავებელი ბიოლოგიური კომბინირებული გუთანო**



მოცემული ერთკორპუსიანი ღრმად გამაფხვიერებელი ტექნოლოგიური მანქანა 30-32 სმ სიღრმემდე უზრუნველყოფს ნიადაგის გაფხვიერებას. ნაკვეთებში ნიადაგის ხენის შედეგად ზედაპირზე გამოჩენილი ქვებისგან გასაწმენდად შექმნილია მცირეკონტურიანი ნაკვეთებისთვის განკუთვნილი გაზრდილი წვევა-ჩაჭიდების მქონე მოტობლოკზე დააგრეგატებული ნაკვეთის ქვებისგან გამწმენდი მანქანა რომელიც უზრუნველყოფს ზედაპირზე გამოჩენილი და მცირე სიღრმეზე მყოფი ქვების ამოყრას და მათ ასაკრეფად მომზადებას. აღნიშნული ოპერაციის ჩატარება თესვისწინა დამუშავების და სათესი აგრეგატების სამუშაო ორგანოებს იცავს გატეხვისგან და დაბლაგვებისგან.



**სურ. 3.9 ნაკვეთის ქვებისაგან გამწმენდი მანქანა**

მარცვლოვანი, ბოსტნეული, ბაღეული და სხვა სახის სათოხნი კულტურების მოვლა-მოყვანისთვის გამოიყენება დაბაზოებისა და დაკვალვის ტექნოლოგია, რომელიც გათვალისწინებულია როგორც ზედმეტად დატენიანებული, ასე სარწყავი ზონებისათვის. ბაზოებს შორის მოთავსებული ნიადაგები წარმოადგენენ კარგ წყალგამტარებს ზედმეტი წვიმის დროს, ხოლო მორწყვის დროს წყალმიმღებებს, მასიური და მაღალი ბაზოები ნაკლებად გამოშრებიან გვალვიან ამინდში და უკეთ ორთქლდებიან ზედმეტი ტენიანობის პირობებში. ამასთან გვალვიან პერიოდში ტენით გაჯერების კარგ საშუალებას წარმოადგენენ. ბაზოებზე დათესილი და დარგული მცენარეების ფესვთა სისტემა ან ძირხვენა-ტუბერები არ ზიანდებიან ტრაქტორის თვლებისაგან. ბაზოები საშუალებას გვაძლევენ შედარებით გავაიოლოთ ძირხვენებისა და ტუბერების მექანიზებული აღების პირობები, რადგან ბაზოებიდან კომბაინის ტრანსპორტიორზე ხვდება 30..40%-ითნაკლები მიწა. სურ. 3.10 ზე წარმოდგენილია ბაზოწარმომქმნელი კომბინირებული სატრაქტორო აგრეგატი,



**სურ. 3.10. ბაზოწარმომქმნელი კომბინირებული აგრეგატი**

რომელიც უზრუნველყოფს ნიადაგის გაფხვიერებას და ტრაპეციული ბაზოების წარმოქმნას. სურ. 3.10 ბაზოწარმოქმნელი აგრეგატი კარტოფილსა და სხვა ტუბერიან კულტურებში ამჟამად ფართოდ იყენებენ მასიურ სფერულ კვლებს (ბაზოს ერთ-ერთი სახეობა). სფერულ კვლებზე ორ მწკრივად განლაგებით გამორიცხულია კარტოფილის ტუბერების დაზიანება ტრაქტორის სავალი თვლებით; კვლებზე ორ ზოლად განლაგებულ კარტოფილის მწკრივებში სასუქის შეტანა ხდება ერთ ზოლად, რაც სასუქის ხარჯს 2-3-ჯერ ამცირებს.

სურ. 3.11 ზე წარმოდგენილია მასიური სფერული კვლების წარმოქმნელი სატრაქტორო აგრეგატი. სურ.7 მასიური სფერული კვლების წარმოქმნელი აგრეგატი ნიადაგის დამულჩვით დამუშავების ტექნოლოგია ითვალისწინებს ნაწვერალის და სხვა მცენარეული ნარჩენების გამოყენებას ტენის დაგროვებისა და შენახვისათვის, ხოლო კოკისპირული წვიმების დროს ნიადაგის დაცვას ჩამორეცხვისა და ზედმეტი ტენიანობისაგან. იგი ასუსტებს ტემპერატურის დღე-ღამური და სეზონური ცვალებადობის გავლენას, ამცირებს ნიადაგის გაყინვის სიღრმეს ზამთრობით და იცავს გადახურებისაგან ზაფხულის სიცხეების დროს, ხელს უწყობს მკვრივი წვრილკოშტოვანი სტრუქტურის წარმოქმნას,



**სურ. 3.11. მასიური სფერული კვლების წარმოქმნელი სატრაქტორო აგრეგატი**

აძლიერებს მიკროორგანიზმების ცხოველყოფილებას და აჩქარებს მასთან დაკავშირებულ დადებით ბიოქიმიურ პროცესებს, ჩარგავს სარეველებს, ხელს უშლის მათ ამოსვლას. უკანასკნელ წლებში განვითარებული სოფლის მეურნეობის ქვეყნებში მცენარეული ნარჩენების მაგივრად ფართოდ გამოიყენება პლასტიკური მულჩი და შესაბამისად შეიქმნა კომბინირებული მანქანები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ნიადაგის დაბაზობას და დაფარვას პლასტიკური პერფორირებული მულჩით, რომელთა შეფერილობა ირჩევა მოსაყვანი კულტურის მიხედვით. აღნიშნული ტექნოლოგიური ოპერაცია მნიშვნელოვნად ამცირებს ფულადი სახსრების დანახარჯებს მოცემული კულტურის მოყვანაზე. მცირეკონტურიან ნაკვეთებში ბაზოწარმოქმნისა და ნიადაგის პლასტიკური მულჩით დაფარვისთვის გამოიყენება მოტობლოკზე დააგრეგატებული კომბინირებული ტექნოლოგიური მანქანა (სურ. 3.12), რომელიც ერთი გავლით უზრუნველყოფს ნიადაგის გაფხვიერებას, ბაზოს წარმოქმნას და პლასტიკური მულჩის დაფენას. სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი მცირე გაბარიტიანი სათესი და სარგავი მანქანები

მცირეკონტურიანი ნაკვეთების მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგიაში ძირითად ტექნიკურ საშუალებას წარმოადგენს მოტობლოკზე დააგრეგატებული სათესი კომპლექსი,



**სურ. 3.12 ბაზოწარმომქმნელი და პლასტიკური მულჩის დამგები აგრეგატი**

რომელიც გათვალისწინებულია მარცვლეული, პარკოსანი, საკვები და ტექნიკური კულტურების დასათესად მინიმალური ტექნოლოგიის პრინციპით (სურ, 9). ეს კომპლექსები უზრუნველყოფენ: სათესი კვლის თესვისწინა მომზადებას, ზუსტ თანაბარ თესვას, კვლის დახურვას და მიტკეპნას, მინერალური სასუქის შეტანას. ამგვარად, ერთი გავლით ეს კომპლექსი გამორიცხავს სხვადასხვა აგრეგატებით ჩასატარებულ 3-4 გავლას, რითაც მნიშვნელოვნად ამცირებს ნიადაგის დატკეპნას, ამცირებს ნიადაგიდან წყლის აორთქლებას, ეროზიული პროცესების განვითარებას, მნიშვნელოვნად ზრდის მოსავლიანობას, გამორიცხული მექანიზებული ოპერაციების ხარჯზე აკეთებს საწვავის და შრომის ხარჯის, აქედან გამომდინარე ფულადი სახსრების მნიშვნელოვან მნიშვნელოვან ეკონომიას. ამის გარდა ეს სათესები საშუალებას იძლევა საკმაოდ შემჭიდროვებულ ვადებში ჩატარდეს თესვა, ვიდრე ჩვეულებრივი სათესი კომპლექსების გამოყენების შემთხვევაში, რაც განსაკუთრებით აქტუალურია ჩვენი ქვეყნის მთიანი რეგიონებისთვის, სადაც სავეგეტაციო პერიოდები საგრძნობლად მოკლეა.



**სურ. 3.13 კომბინირებული სათესი მოტობლოკური აგრეგატი**

მცირეკონტურიანი ნაკვეთებისთვის შეიქმნა კომბინირებული სათესი მოტობლოკური აგრეგატი მარცვლეული კულტურების და ბალახების სათესად. რომლის დააგრეგატება შეიძლება როგორც მცირე სიმძლავრის ტრაქტორზე, ასევე 9-10 ცხენის ძალიან მოტობლოკზე.



სურ. 3.14. მცირეკონტურიანი ნაკვეთებში ბალახის სათესი კომბინირებული მანქანა

მცირეკონტურიანი ნაკვეთებში და სათბურებში ბაღჩეული, ბოსტნეული და ტექნიკური კულტურების ჩითილების დასარგავად შექმნილია მცირე სიმძლავრის ტრაქტორზე დააგრეგატებული ორ რიგიანი ჩითილების სარგავი კომბინირებული ტექნოლოგიური მანქანა (სურ. 15),



სურ. 3.15 მცირეკონტურიანი ნაკვეთებისათვის განკუთვნილი ჩითილსარგავი კომბინირებული მანქანა.

რომელიც ერთი გავლით უზრუნველყოფს კვლების გახსნას, ჩითილების რგვას, კვლების დახურვას და პირველად მოტკეპნას. ამასთან ერთად ასეთი ტიპის ზოგიერთი ფორმის წარმოების მანქანა უზრუნველყოფს რგვასთან ერთად სასუქების შეტანას.

მრავალწლოვანი კულტურების სარგავად მცირეკონტურიან ნაკვეთებში და სათბურებში შექმნილია ნერგების ორმოების ამოსადები ტექნოლოგიური მანქანა, რომელიც აგრეგატირდება სპეციალურ მინიტრაქტორზე.



**სურ. 3.16 ორმოს ამომთხრელი მანქანა**

აღნიშნული მანქანა უზრუნველყოფს 1 მეტრამდე სიღრმის ორმოს ამოღებას, ამოღებული ნაწილის გაფხვიერებას და ამზადებს ნერგების ჩასარგავად.

მცენარეთა მოვლისა და დაცვის ტექნიკური საშუალებები ამჟამად შექმნილია ბაღებში და ვენახებში მცენარეთა დამცავი ზოლის დამამუშავებელი აქტიურ მუშა ორგანოებიანი (ფრეზული) მანქანები, რომლებიც რიგთაშორისების დამამუშავებელი მანქანებისთვის მიუწვდომელ დამცავ ზოლში უზრუნველყოფენ ნიადაგის გაფხვიერებას და სარეველების მოჭრას (სურ.3.17).



**სურ. 3.17. მცენარეთა რიგთაშორისების დამცავი ზოლის დამამუშავებელი აგრეგატი**

აღნიშნული მანქანა გამორიცხავს ხეხილის და ვენახის ძირებთან ახლოს ნიადაგის ხელით დამუშავების საკმაოდ შრომატევად პროცესს, რომელიც ჩვენთან, როგორც წესი ხელით სრულდება.

მცენარეთა რიგთაშორისებში უკანასკნელ ხანს როგორც ერთწლოვანი, ასევე მრავალწლოვანი კულტურებისთვის შეიქმნა მცენარეთა დაცვის მცირე მექანიზაციის ისეთი მანქანები, რომლებიც უზრუნველყოფენ სამუშაო სითხიდან ნისლისებური მასის წარმოქმნას. რაც თავის მხრივ განაპირობებს მცენარის ზედაპირზე სამუშაო სითხის თანაბარ განაწილებას და მის შიგა ფენებში შეღწევისუნარიანობის გაზრდას. აქ წარმოდგენელია მცირე ფერმერული მეურნეობებისთვის განკუთვნილი ტანდემურ მინიტრაქტორზე დააგრეგატებული ნისლისებური მასის წარმოქმნელი შემასხურებელი სურ. 3.18.



**სურ. 3.18. აღმეტური ბაღებისათვის განკუთვნილი მინიტრაქტორზე დააგრეგატებული შემასხურებელი მანქანა**

მოსავლის ასაღები მანქანები კომბაინებზე გაზრდილი მოთხოვნის პირობებში მწარმოებელი ფირმები უშვებენ კომბაინის მოდელებს, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან მწარმოებლობით, საცვლელი ადაპტერებით, სხვადასხვა კულტურების ასაღებად ხედვების მოდების განით, გამომღეწი აპარატის კონსტრუქციებით და სხვა კინემატიკური თუ დინამიკური მაჩვენებლებით. მარცვლელული კომბაინების განვითარების ძირითადი ტენდენციებია: კომბაინების მწარმოებლობის გაზრდა; მარცვლელულის დანაკარგებისა და დაზიანების მინიმუმამდე შემცირება; ტექნოლოგიური პროცესის მდგრადად მიმდინარეობის უზრუნველყოფა; ოპერატორის კომფორტული და უსაფრთხო მუშაობის პირობების შექმნა; ნიადაგზე ზემოქმედების შემცირება; ელექტრონიკის ფართო გამოყენება.

საქართველოს პირობებში მცირეკონტურიან და ფერდობებზე განლაგებული ნაკვეთებში მოსავლის აღების სამუშაოების ჩასატარებლად რეკომენდირებულია ადაპტური მუხლუხა კომბაინის გამოყენება (სურ. 3.19),



სურ. 3.19. მუხლუხა კომბაინი

რომელიც ხასიათდება გაზრდილი გამავლობით, ნიადაგზე დაწოლის შემცირებით და მოსავლის მცირე დანაკარგებით. მცირეკონტურიან ნაკვეთებში, რომლებიც მობილური ტექნიკისთვის მიუღწეველია შექმნილია გაზრდილი წევანაჭიდების თვისებების მქონე ადაპტური მოტობლოკური აგრეგატი, რომელიც უზრუნველყოფს თივის აღებას როგორც ვაკეზე, ასევე 20 გრადუსამდე დახრილობის ფერდობებზე. (სურ.3.20)



**სურ. 3.20** მოტომლოკური სათიბი აგრეგატი

მცირე ფერმერულ მეურნეობებში მეცხოველეობის საკვები ბალახების დამზადების მიზნით უკანასკნელ წლებში შეიქმნა მცირეგაბარიტიანი მრგვალი ბარდანების დამამზადებელი ტექნოლოგიური მანქანა (სურ. 3.21),



**სურ. 3.20.** მრგვალი ბარდანების დამამზადებელი მცირეგაბარიტიანი აგრეგატი

რომლებიც უზრუნველყოფს წინასწარ გარკვეული ტენიანობის მქონე მრგვალი ბარდანების დამზადებას, რაც განაპირობებს ბალახების კვებითი ღირებულებების შენარჩუნებას, მოსახერხებელია ტრანსპორტირებისთვის და ცხოველებისთვის მისაწოდებლად. აღნიშნული მანქანა აგრეგატირდება მცირე სიმძლავრის და გაბარიტების მქონე ტანდემურ ტრაქტორებზე. უნდა აღინიშნოს, რომ წარმოდგენილი მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებები მხოლოდ მცირე ნაწილია დღეს არსებული მრავალრიცხოვანი სხვადასხვა დანიშნულების და სიმძლავრის ტექნიკური საშუალებების არსენალიდან. ამჟამად სასოფლოსამეურნეო მანქანათმშენებელ ქარხნებში მიმდინარეობს ინტენსიური მუშაობა კომბინირებული, ენერგორესურსდამზოგავი და ნიადაგდამცავი მცირე მექანიზაციის

ტექნიკური საშუალებების შექმნისთვის, რომელთა ნაწილი სერიულ წარმოებაში უკვე არის დანერგილი.

### 3.3 მოტობლოკები და გამოყენების არეალი

სასოფლო სამეურნეო პროდუქციის მნიშვნელოვანი მოცულობების წარმოება ხდება მცირე ფერმერულ მეურნეობებში. ამასთან განსაკუთრებული შრომატევადობით ხასიათდება ნიადაგის დამუშავება, მეცხოველეობის საკვების დამზადება და ცალკეული სასოფლო სამეურნეო კულტურების წარმოება.

თუ ადრე მცირე მეურნეობების ფერმერები მუშაობისას იყენებდნენ მარტივ სასოფლო სამეურნეო ინსტრუმენტებს და იარაღებს, უკვე მათი უმრავლესობა დარწმუნდა, რომ საბაზრო პირობებში წარმოების მაღალი რენტაბელობის მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ თანამედროვე ტექნოლოგიების და მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით, რომელიც ძალზე მნიშვნელოვანია შრომის მწარმოებლურობის ზრდის თვალსაზრისით.

მცირე მექანიზაციის გამოყენება ნიშნავს ხელის შრომის შეცვლას მექანიზებული შრომით, შედარებით ისეთი მძლავრი ენერგორესურსების გამოყენება, როგორცაა მინიკულტივატორი და 1,4 ცხ.ძ -მდე ტრაქტორი. ბევრი მესაკუთრე იენებს თავის პირად გამოცდილებას და ძველ სასოფლო სამეურნეო ტექნიკას, ქმნიან და ამზადებენ თვითნაკეთ მინი მოტოსაშუალებებს.

თვითნაკეთი ტექნიკური საშუალებების შექმნა განპირობებულია გარკვეული მოთხოვნების და სამუშაო შესრულების გამო, როცა ფერმერი იძულებულია გამონახოს საშუალება რომელიმე მძიმე სამუშაოს შესრულებისათვის. თვითნაკეთი ტექნიკის დამზადების დროს ბევრ შემთხვევაში ირღვევა ტექნიკური გადაწყვეტისა და უსაფრთხოები წესები, რომლებიც თავს იჩენს შემდგომი ექსპლუატაციის პერიოდში, მცირდება შრომის ნაყოფიერება და შესაძლოა სხვა ნეგატიური შემთხვევების გამოწვევაც.

მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებების წარმოება დაფუძნებულია მეცნიერულ კვლევებზე და მწარმოებელი კომპანიების საკონსტრუქტური მუშაობის დიდ გამოცდილებაზე. მობილური ენერგეტიკული საშუალებისთვის ხდება ძრავის შერჩევის დასაბუთება, თეორიული კვლევის შედეგად დგინდება მისი წონის, გადაადგილების სინქარის, იარაღებთან რაციონალური აგრეგირების, ენერგეტიკული და ერგონომიური ფაქტორების და რა თქმა უნდა ეგრეთწოდებული ადამიანურ ფაქტორის რაციონალური პარამეტრები.

ძალური აგრეგატის სიმძლავრის შერჩევა ხდება სამუშაოს რაციონალურად შესრულების პირობებიდან გამომდინარე, რომელიც დამოკიდებულია პირველ რიგში მოტობლოკის ან მინი ტრაქტორის გამოყენებაზე, როგორც გამწვევი ძალა მასზე დაკიდებული სხვადასხვა იარაღებისა და საკიდი მოწყობილობებისათვის.

პროექტირების დროს საჭიროა იმის გათვალისწინება, რომ ძრავის მაქსიმალური დატვირთვა შეიმჩნევა ხვნისა და ტვირთის ტრანსპორტირების შემთხვევაში.

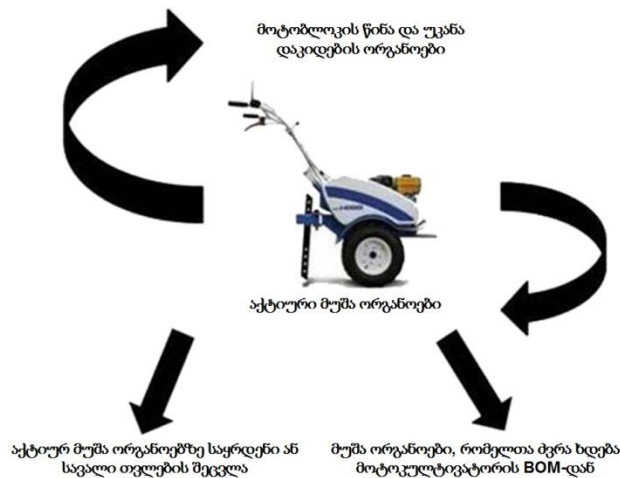
მობილური ენერგოსაშუალების წონა იანგარიშება კონსტრუქციული წონის, შევსებული საწვავის მარაგის და სხვა ბალანსური ტვირთის ჯამის მიხედვით.

ძალური აგრეგატის სიმძლავრე მუშაობის დროს იხარჯება აგრეგატის ან მინიტრაქტორის გადაადგილებაზე დახარჯული ენერგიაზე და საკიდი იარაღების

წინააღმდეგობის დაძლევაზე. მატერიალური მოცულობის შემცირებით მცირდება დანაკარგები მის გადაადგილებაზე. ამიტომ მოტობლოკის ან მინიტრაქტორის კონსტრუქციული წონა შესაძლებლობის ფარგლებში უნდა იყოს მინიმალური.

თანამედროვე სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის მწარმოებელი კომპანიები თავიანთ პროდუქციას უშვებენ ძირითადად მსხვილი საქონელმწარმოებელი მომხმარებლებისათვის, აქედან გამომდინარე, მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებების წარმოების საკითხი მეტად აქტუალურია, რაც აისახება დღეისათვის მოტოკულტივატორებზე და მასთან მისაბმელი აგრეგატებისა და იარაღების ნომენკლატურის გაზრდილ მოთხოვნილებაზე.

ტექნიკის ბაზრის ანალიზის მიმდინარე შედეგებით გამოკვეთილია ძირითადი კონცეპცია იმისა, თუ რა მიმართულებით უნდა განვითარდეს მცირე მექანიზაციის მოწყობილობების დამუშავება და წარმოება. სასოფლო სამეურნეო იარაღების წარმოება დაფუძნებულია შემდეგ კონცეპციაზე. ნახ. 3.21.



ნახ. 3.21 . მოტოკულტივატორების მოწყობილობების კონცეფციის სქემა

ლიტერატურული წყაროებიდან წამყვანი სპეციალისტების აზრით შესაძლებელია მოტოკულტივატორის სამუშაო ორგანოების შეცვლა ისე, როგორც მაგალითად, ნიადაგის დასამუშავებლად ხდება სავალი თვლების შეცვლა ფრეზებით, მითუმეტეს როცა არსებობს მოწყობილობა, რომელიც მუშაობს პირდაპირ მოტობლოკის ძალამრთმევი ლილვიდან.

ასეთს მიეკუთვნება მცირე პირად მეურნეობებში გამოსაყენებელი პრაქტიკულად ყველა მოტობლოკი. მათი წონა, როგორც წესი მერყეობს 50-100 კგ., ხოლო ძრავის სიმძლავრე 3,5-8 ცხ.ძ. დიაპაზონში, რედუქტორებს ძირითადად გააჩნიათ ორი გადაცემა, წინა და უკანა. ზოგჯერ ხდება მათი დამატებით დაყოფა წამყვანი შკივის დიამეტრის ცვლილების მიხედვით. ამრიგად ვლტებულობთ ოთხ წინ და ორ უკანა სვლის სინქარებს.

მცირე და საშუალო სიმძლავრის მოტობლოკებს უმეტეს შემთხვევაში არ გააჩნიათ ძალამრთმრვი ლილვი, ამიტომ ხშირად ღვედური გადაცემის აძვრისთვის ძრავის ღერძზე ან რედუქტორზე აყენებენ შკივებს.





მიწათმოქმედებაში და მემცენარეობაში ენერგეტიკულ საშუალებებზე გამოყენებულია ისეთი სასოფლო სამეურნეო მანქანაა-იარაღები, როგორცაა გუთნები, კულტივატორები, ფრეზები, სათესები, კარტოფილსარგავები, სათიბელები, ფარცხები და სხვა საკიდი მოწყობილობები, რომლებიც ფაქტიურად ხელს უწყობენ ამა თუ იმ ტექნოლოგიური ოპერაციების ხარისხიანად ჩატარებას და მწარმოებლურობის გაზრდას. მოტოკულტივატორებს რომელთაც გააჩნიათ ჩარჩოიანი კონსტრუქცია, მიეკუთვნება მძიმე კლასის მოტოკულტივატორებს. ასეთია დიზელური მოტობლოკი **ურორა 101. MT3 Беларусь 10B** მოტობლოკზე დაყენებულია როგორც რუსული ისე იაპონური და ამერიკული კომპანიების მიერ წარმოებული 25 ცხ.ძ სიმძლავრის ძრავები.

წარმოებაში ნაკლებია მცირე მექანიზაციის საშუალო კლასის საშუალებების მოტობლოკები და მოტოკულტივატორები, რაც გამოწვეულია იმით, რომ დაბალი კლასის აგრეგატები თავიანთი ტექნიკური მახასიათებლებით იმდენად დამაკმაყოფილებლად ასრულებენ ყველა იმ სამუშაოს, რომლებიც უნდა შეესრულებიათ საშუალო კლასის აგრეგატებს, რომ საშუალო კლასის აგრეგატების გამოშვების წარმოებას მწარმოებელი კომპანიები თავს არიდებენ.

მცირე ფერმერულ მეურნეობებში საწარმოო პროცესებში მექანიზაციის დონის ამაღლება პირდაპირ დაკავშირებულია სასოფლო სამეურნეო პროდუქციის წარმოების ზრდასთან ერთეულ დროში, ამავე დროს მცირე მეურნეობებში ინტენსიური ინტეგრაცია მექანიზაციის ტექნიკურ საშუალებებთან, გამოიწვევს შრომის მწარმოებლურობის მნიშვნელოვან ზრდას და რაც მთავარია წარმოებული პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესებას და გაიაფებას.

მოტობლოკების კლასიფიკაცია

ცხრილი 3.4

მოტობლოკების საერთო სახე	დასახელება	ამოყენება
<b>დაბალი კლასის მოტობლოკები</b>		
	<p><b>Нева МБ-2К</b> გამოდის რუსული იაპონური და ამერიკული 3,5-8 ცხ.ძ ძრავებით</p>	<p>პირადი დამხმარე მეურნეობებში 1,5 ჰა ფართობზე</p>
	<p><b>ТАРПАН.</b> გამოდის რუსული იაპონური და ამერიკული 3,5-8 ცხ.ძ ძრავებით</p>	<p>პირადი დამხმარე მეურნეობებში 1,5 ჰა ფართობზე</p>
	<p><b>КРОТ</b> გამოდის რუსული იაპონური და ამერიკული 3,5-5 ცხ.ძ ძრავებით</p>	<p>პირადი დამხმარე მეურნეობებში 1 ჰა ფართობზე.</p>
<b>მბიმე სიმძლავრის კლასის მოტობლოკები</b>		
	<p><b>Журавля 101</b> გამოდის რუსული იაპონური და ამერიკული 10-13 ცხ.ძ ძრავებით</p>	<p>პირადი დამხმარე მეურნეობებში 1 ჰა ფართობზე.</p>

არსებობს ჩაკეტილ და შეზღუდულ სივრცეში მინერალური სასუქების შეტანის პრობლემა, რომელიც აქამდე გადაწყვეტილი არ არის ან გადაწყვეტილია ნაწილობრივ, საკვები მასალის ხელით შეტანა და თესვის პრობლემა დიდ ფართობებზე, სადაც შეზღუდულია მობილური ტექნიკის გამოყენება.

დამხმარე და სხვა ფერმერულ მეურნეობაში ხდება სასოფლო სამეურნეო პროდუქციის განსაკუთრებით დიდი მოცულობის წარმოება. ამასთან განსაკუთრებით შრომატევად სამუშაოებს წარმოადგენს მეცხოველეობა და მისი საკვები ბაზით უზრუნველყოფა და მეცხოველეობის პროდუქტების წარმოება.

მემცენარეობაში და მიწათმოქმედებაში მცირე მობილურ ენერგეტიკული საშუალებებისთვის არსებობს მანქანების და იარაღების მთელი რიგი ნაკრები, რომლებიც აქტიურად უწყობენ ხელს ამა, თუ იმ ტექნოლოგიური ოპერაციების ხარისხიანად ჩატარებას და შრომის ნაყოფიერების და მწარმოებლურობის ზრდას.

ასეთ სამუშაო ორგანოებს სტანდარტული სასოფლო სამეურნეო სამუშაო ორგანოებთან შედარებით გააჩნიათ მცირე წონა. თუმცა ეს არ ნიშნავს იმას, რომ სტანდარტული მობილური სამუშაო ორგანოები სამუშაოს ასრულებენ უკეთესად, ვიდრე მცირე მექანიზაციის სამუშაო ორგანოები, თითქოს მათ მიერ შესრულებული სამუშაო ვერ პასუხობს ტექნოლოგიური პროცესის აგროტექნიკურ მოთხოვნებს, პირიქით: ცალკეულ ოპერაციებს მცირე სასოფლო სამეურნეო ტექნიკა ასრულებს უკეთესად, ვიდრე სერიული ტექნიკა.



სურ. 3.22 მოტობლოკის გუთანი

გუთნის დანიშნულებაა ნიადაგის მოხვნა. მისი გეომეტრია საშუალებას იძლევა ნიადაგის ადვილად დამუშავებისა. გუთანი მზადდება სპეციალური კონსტრუქციული ფოლადისაგან. გუთნის დაყენება შესაძლებელია ხვნის სიღრმის რეგულირების ოთხი პოზიციიდან რომელიმე ერთზე, ამისათვის გუთნის დგარზე არსებობს ოთხი ნახვრეტი. გუთნის მომსახურების დროს აუცილებელია დამცავი ხელთეთმანების და სპეც ტანსაცმელის გამოყენება.



**სურ. 3.23** მოტობლოკის  
შემომყრელი

მოტობლოკის შემომყრელი გამოიყენება: **МКМ-3** ანდერ , იტაცპი **შ169**,  
**ჰეპარდ, Мобил К 85, НМБ-1 Угра, МБ-1 Ока, Каскад, Луч, МБ-2 и МБ-23**  
**Нева, Агрос, МТЗ Беларусь, ჩაიზან ( უბერტ) უატრო ქუნიორ, Vარიო, Салют-5, Агат,**  
**Фаворит.**



**სურ. 3.24** მოტობლოკის ორ  
რიგიანი შემომყრელი

საიმედო ფოლადის ორ რიგიანი  
მოტობლოკის შემომყრელი. გამოყენების  
შემთხვევაში საჭიროა მოტობლოკზე დაყენებული  
იქნას სპეციალური საკიდი. გამოყენებულია  
ტუბერებიანი კულტურების დასათესი ხნულების  
გასაჭრელად.

**სურ. 3.25** მოტობლოკის  
დისკური შემომყრელი



ასეთი შემომყრელების ძირითად თავისებურებას წარმოადგენს შედარების ვიწრო ღვარი. ისინი ძირითადად მზადდება ლითონური 12 მმ დიამეტრის ნამზადისგან. ეს გაკეთებული სპეციალურად, რათა მოტობლოკი დაცული იყოს ზედმეტი დატვირთვისგან. ძალზე მყარ და მაგარ ნიადაგებში დიდი დატვირთვის შემთხვევაში შემომყრელის ღვარები უბრალოდ იღუნება.



**სურ. 3.26** მოტობლოკის ერთ რიგიანი დისკური შემომყრელი

მოტობლოკის ერთ რიგიანი შემომყრელი გამოირჩევა შედარებით მაგარი და მყარი ღვარებით და ამასთანავე მოდების ფართო დიაპაზონით.



**სურ. 3.27** მოტობლოკური ძირხვენების ამომყრელი

მოტობლოკის ამომყრელები გამოიყენებიან მოსავლის ოპერატიულად აღების პირობებში, განსაკუთრებით ტუბერებიანი კულტურების მიწიდან ამოსაყრელად. მისი მუშაობის პრინციპი მარტივია: მოწყობილობა სწევს მიწას ძირხვენებთან ერთად, მიწა ჩამოცვივდება და ზედაპირზე რჩება მხოლოდ მიწაგაცლილი კარტოფილი. ამომყრელის მუშაობა ხდება საკიდი მოწყობილობის დახმარებით. მოსავლის აღება რომ გახდეს მაქსიმალურად

პროდუქტიული, რეკომენდებულია გამოყენებული იქნას უნივერსალური საკიდი, რომელიც საშუალობას იძლევა შეტევის კუთხის კორექტირებას. მოტობლოკზე ამომყრელის დაყენების დროს, საჭიროა გამოყენებული იქნას მაღალი (დიდი დიამეტრის) ბორბლები, რადგან მექანიზმს გავლა უხდება რიგებზე მაღლა. მოხერხებულობის თვალსაზრისით პორველად უმჯობესია დამუშავებული იქნას კენტი რიგები, შემდეგ კი ლუწი. განსაკუთრებული ჩვევების გამომუშავება ამომთხრელთან მუშაობის დროს, არ საჭიროებს, მთავარია დაცული იქნას უსაფრთხოების წესები და გათვალისწინებული იქნეს გამოყენებული მოტობლოკის ტექნიკური მახასიათებლები. მაგალითად: თუ აგრეგატს გააჩნია უკანა სვლა, მაშინ მისი აქტივაციის წინ საჭიროა ამომყრელი მთლიანად უნდა გამოვიდეს ნიადაგიდან.



სურ. 3.28 კარტოფილსარგავი

მოტობლოკური კარტოფილსარგავი უზრუნველყოფს ტუბერებიანი სათესლე მასალის ხარისხიანად თესვას საჭირო სიღმეზე. მუშაობის დროს ხელსაწყო არა მარტო რგავს კარტოფილს, არამედ ერთდროულად აწარმოებს მიწის შემოყრას და აკეთებს მიწის შემადღებულ რიგებს. აგრეგატი მარტივია მუშაობაში, მონტაჟსა და მოვლაში, მისი მიმაგრება ტექნიკასთან ხდება საკიდის გამოყენებით. სარგავის გამოყენება რეკომენდებულია დამატებით, რკინის ნიადაგჩაჭიდების თვლების გამოყენებით. შესაძლებელია რგვის სიმაღლისა და სიღრმის კორექტირება. სარგავი მექანიზმის ტექნიკასთან მონტაჟის დროს, უკანა სვლის რეჟიმის ჩართვა დაუშვებელია. ასევე დაუშვებელია სარგავი აგრეგატის გამოყენება ქვიან ნიადაგებში. სამუშაოს დაწყების წინ აგრეგატის გატეხვის ადა დაზიანების თავიდან აცილების მიზნით, საჭირო და აუცილებელია სამუშაო ზონა გაწმენდილი იქნას გარეშე ობიექტების და სხვადასხვა ნარჩენებისაგან.



სურ. 3.29 მოტობღ

ნიადაგის დამუშავების დროს გუთნის რეალურ შემცველად ითვლება ფრეზი „ბატის თათები“. ფრეზის დანები ფუნქციონირებენ შემდეგნაირად: ისინი ბრუნვის დროს ჭრიან ნიადაგს პატარა-პატარა ნაჭრებად და ამით ამზადებენ ნიადაგს მცენარის დასარგავად. წარმოდგენილი ფრეზი განსხვავდება თავისი ანალოგებიდან არა მარტო იმით რომ, შესანიშნავად ასრულებენ მათზე დაკისრებულ ფუნქციას, არამედ კონსტრუქციის საიმედოობითაც. ფრეზი წარმოადგენს დაუშლელ ერთიან შენადულ ელემენტს. თუ ნიადაგის დამუშავების დროს დანებში მოხვდება ქვები, ამ შემთხვევაში კონსტრუქცია არ ზიანდება და დაცულია. ფრეზი „ბატის თათების“ გამოყენება შესაძლებელია ბევრ კულტივატორზე. ფრეზი წარმატებულად გამოიყენება სასუქების თანაბრად შერევისათვის ნიადაგთან. ასევე ფრეზის წარმატებით გამოყენება შესაძლებელია სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლისათვის. ბრუნვის დროს დანები იხვევენ სარეველებს ძირიანად თხრიან მათ და ათავსებს მიწის ზედაპირზე.



სურ. 3.30 მოტობლოკის კბილებიანი ფარცხი



სურ. 3.31 მოტობლოკური როტორული სათიბელა

მოტობლოკის კბილებიანი ფარცხის დანიშნულებას წარმოადგენს დახვნის ან დაფრეზვის შემდეგ ხნულის დაშლა და ზედაპირის მოსწორება.

საკიდი აქსესუარების ფართო ასორტიმენტი რამდენჯერმე ზრდის ტექნიკის შესაძლებლობებს. მოტობლოკის როტორული სათიბელა წარმოადგენს მატად გავრცელებულ და მოთხოვნად ინსტრუმენტს. დანები დამაგრებულია ხელსაწყოს ამძრავ ღერძზე და ასრულებს მაღალი ბრუნთა რიცხვის ბრუნვებს, რის გამოც ადვილად ხდება მცენარეულობის ჭრა. ასეთი სათიბელებით შესაძლებელია მიღებული იქნას აბსოლუტურად სწორი და თანაბარი ბალახეული საფარი. მისი გამოყენება შესაძლებელია გადაზრდილი ბალახის საფარის მოთიბვის დროს, გათიბული იქნას არასწორი ზედაპირის ფართობი. მისი კონსტრუქცია იძლევა საიმედო მუშაობის გარანტიას გატეხვების გარეშე, ამასთან ხანგრძლივი და პროდუქტიული მუშაობის საექსპლუატაციო ვადის გაზრდას. შედარებით პატარა წონა აადვილებს მის მონტაჟს მოტობლოკთან.

მოტობლოკური ნიჩაბის (ფრთა) კომპლექტში შედის ორი მიერთება: ლითონური დანით მიწის მოსასწორებლად და რეზინის თოვლის გასაწმენდათ. კარგი კონსტრუქცია და მაღალხარისხოვანი შესრულება განაპირობებს დანის მოხერხებულ გამოყენებას, ხოლო მძიმე კლასის მოტობლოკის წონა და სიმძლავრე უზრუნველყოფს მოტობლოკური ნიჩაბის მაღალ მწარმოებლობას.

სურ. 3.32 მოტობლოკური თოვლის გამწმენდი



მოტობლოკურ თოვლგამწმენდს მოტობლოკზე სოციალური სამაგრი მოწრობილობით აყენებენ წნა მზარეს. ამ შემთხვევაში სამართავი მექანიზმის შემობრუნება საჭირო არ არის და მუშაობა ხდება უკანა სვლით.

### 3.4 საცელი აგრეგატები და მათი თავისებურებები

თივის დამზადება ხასიათდება განსაკუთრებული თავისებურებებით. ეს ისეთი პროცესია, რომლის გაჭიანურება არ შეიძლება, რადგან თივისთვის ყველა სახის ბალახი არ გამოდგება. უშედეგო იქნება ბალახის მოცელება აგვისტოში, რადგან ბალახი შედარებით უხეშია. ტრადიციულად ბალახი იცელება ივნის-ივლისში, ამ პერიოდში ბალახი საკმაოდ მასიური და „არაჩაწოლილია“. შემდეგ მოცელები ბალახი სწრაფად უნდა გაშრეს და შეინახოს სათავსოში, უკიდურეს შემთხვევაში მოხდეს მისი დაზვინვა. თივის დამზადება სრულად არის დამოკიდებულია ამინდზე და ბალახის ხარისხზე. გამომდინარე აქედან თივის დამზადების სამანქანო ტექნოლოგიების და ტექნიკური საშუალებების გამოყენებას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება.

დღეისათვის თანამედროვე ბაზარი მწარმოებლებს თივის დამზადებისას ძირითადად სამი სახის მოტოტექნიკის გამოყენებას სთავაზობს:

**მოტოცელები სპეციალური დანებით** - რომელთაც გააჩნიათ სხვადასხვა სიგრძის კბილები, შედარებით გრძელი კბილები ჭრიან ბალახს, მოკლები ასრულებენ სხვა ფუნქციას, ისინი იჭერენ მოჭრილ ბალახს, რომ არ მოხვდნენ ხელმეორედ დანების ქვეშ. ამ შემთხვევაში ხდება მოთიბული ბალახის დვარეულებში დაწყობას მაგრამ მოტოსათიბელებს არ აქვს დიდი მწარმოებლურობა (თითქმის ისევე, როგორც ხელით თიბვის დროს. სათიბი დისკი შეიძლება გამოყენებული იქნას ნებისმიერ სათიბელაზე. შედარებით მოსახერხებელია ზურგსაკიდი მოტოცელი ან მხარზე დვედით ჩამოკიდებული. ყველა სხვა ვარიანტთან შედარებით გარანტირებულია მინიმალური დადლილობა.



სურ. 3.33. ხელის (ზურგზე საკიდი) მოტორიზებული სათიბელა

### 3.5. სეგმენტური თივის სათიბელები

აღნიშნული აგრეგატები გვხვდებიან როგორც საკიდი (ტრაქტორზე დააგრეგატირებული) ისე ინდივიდუალური. მათი მუშაობის პრინციპს წარმოადგენს უთიერთ საწინააღმდეგო მიმართულებით მოძრავი დანები (სეგმენტები). ბალახის ღეროები, მათი მოძრაობის დროს ხვდებიან მჭრელ სეგმენტებში და იჭრებიან. მოჭრილი ბალახი რჩება მოჭრის ადგილზე. ასეთი ტიპის მანქანების უპირატესობას წარმოადგენს თივის სისრულე, იჭრება, როგორც ნაზი ბალახი ასევე გაუხეშებელი და ხმელიც კი. მოჭრილი ბალახი ეწყობა თხელ ღვარეულებად. სეგმენტის პირები ალესილია და მუშაობის დროს საჭირო ხდება განსაკუთრებული სიფრთხილის გამოჩენა. რადგან სეგმენტებისათვის საშიშროებას წარმოადგენს სხვადასხვა ნარჩენების (ქვები, ბოთლები, მეტალის ნარჩენები და სხვა) მინდორში არსებობა.

**AL-KO BM 870 II**  
სეგმენტური სათიბელა



ამ მოდელს ძნელად შეიძლება ეწოდოს სათიბელა, რადგან მწარმოებელი კომპანიის რეკომენდაციით მისი დანიშნულება არის გაზონებში ბალახის გათიბვა, თუმცა ის არაფრით განსხვავდება ანალოგიურ სათიბელებისაგან.

სათიბელა მოძრაობაში მოდის უბრალო 4 ტაქტიანი **Briggs&Stratton** 450 სერიის ბენზინის ძრავით. ასეთი ძრავები ხშირად გვხვდება ბევრ სამომხმარებლო სათიბელებზე. მიუხედავად სიტყვა „სამომხმარებლო“ შესაძლოა იყოს უადგილო, რადგან ძრავს გააჩნია რამდენიმე ასეული მოტორესურსი და სწორი ტექნიკური მომსახურებით შეიძლება იმუშაოს რამდენიმე წელი. დანების აძვრის მექანიზმი ტიპურია -ღვედური გადაცემა და მრუდხარა ბარბაცა მექანიზმი.

მჭრელი ორგანო შედარებით ძლიერია, მას შეუძლია გადაჭრას წვრილი ბუჩქნარის ღეროები, იმ შემთხვევაში როცა მჭრელ დანებში ხვდება უფრო მსხვილი ღეროები და მათი გადაჭრა შეუძლებელი ხდება, ასეთ დროს ღვედი, უბრალოდ იწყებს შივზე ბუქსაობას და მექანიზმი დაზღვეულია დაზიანებისაგან.

ჭრის სიმაღლის რეგულირება შესაძლებელია საყრდენი რგოლების ცვლილებით.

### **MTD BM 87-35**

**სეგმენტური მჭრელი  
სათიბელა**



სეგმენტური მჭრელი სათიბელადან **MTD** ერთადერთია ამ სერიის სათიბელებიდან. მისი მოდების განი 87 სმ-ია, ერთი წინა გადაცემა, მუშაობს **Briggs&Stratton** 450 სერიის ბენზინის 148

**cm<sup>3</sup>** მოცულობის ძრავით. სათიბელა მოხერხებული და კარგად გამოსაყენებელია იმ საოჯახო მეურნეობაში სადაც ყავთ ფრინველები, კურდღლები და მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვი და არა მასშტაბურ ფერმერულ მეურნეობებში.

სათიბელას კონსტრუქცია სტანდარტულია: აძვრა ხდება ღვედური გადაცემით, გათვალისწინებულია ცალკე აძვრა თვლებიდან. ამ მოდელისათვის შესაძლებელია სამუშაო ორგანოს ცალკეული სეგმენტების შეცვლა

ჭრის სიმაღლის რეგულირება შესაძლებელია საყრდენი რგოლების ცვლილებით.



**Solo 531**  
**სეგმენტური მჭრელი  
სათიბელა**

ბაზარზე კომპანია Solo-ს წარმოადგენილი აქვს სათიბელების სამი ვარიანტი, სხვადასხვა სიმძლავრის და სხვადასხვა ტექნიკური აღჭურვილობით Solo 531 ამ ვარიანტიდან არის საშუალო სიმძლავრის. ამძრავად გამოყენებულია 4,5 ცხ.ძ სიმძლავრის Honda GCV. ჭრის სიმაღლის რეგულირება შესაძლებელია საყრდენი რგოლების ცვლილებით. შესაძლებელია სიმაღლის რეგულირება 5 სმ-ის დიაპაზონში. ასევე გათვალისწინებულია სამუშაო ორგანოს აძვრა თვლებიდან. აქვს ერთი წინა გადაცემა.

მჭრელი ძელის აძვრა ხდება ღვედური გადაცემით. ძრავის სიმძლავრე და სეგმენტებს შორის მანძილი გაანგარიშებულია ისე, რომ სათიბელამ ადვილად გადაჭრას 2 სმ დიამეტრის ბუჩქნარის ღეროები. თუმცა ასეთი შემთხვევები ჩაითვლება როგორც ავარიული და აუცილებელია მათი თავიდან აცილება.

### როტორული სათიბელები

მჭრელი ორგანო წარმოადგენს კორპუს, რომელშიც განთავსებულია ურთიერთსაწინააღმდეგოდ მბრუნავი ორი დისკი, დისკებზე დამაგრებულია „მცურავი“ დანები. წინააღმდეგობის შეხვედრის დროს აღნისნული დანები შემობრუნდებიან ღერძის გარშემო და იმალებიან დისკის ქვეშ, ხოლო წინააღმდეგობის გავლის შემდეგ იკავენ ადრინდელ მდგომარეობას. დისკებს და დანებს ზევით დამაგრებულია ღეროები, რომლებიც გადაადგილებენ მოჭრილ ბალახს და აწყობენ ღვარეულებად.

მთავარი უპირატესობა ასეთი აგრეგატებისა არის ის, რომ ადვილად ეგუება მინდვრის ზედაპირს, ჭრის 1-2 სმ დიამეტრის ბუჩქნარს.



«Околица»

მოტობლოკური როტორული სათიბელა

კონსტრუქციულად აღნიშნული აგრეგატი ბევრად ჩამოგავს «Заря»-ს ტიპის სათიბელას, განსხვავება არის დაკიდებაში, ის აგრეგატირდება არა მობლოკზე არამედ მოტიკულტივატორზე. მის დადებით მხარეს წარმოადგენ თიბვის ეფექტურობა, ადვილად მუშაობს მაღალი სიმაღლის ბალახის თიბვისას, ჭრის 2-3 სმ სისქის ღეროებს, ასწორებს ზედაპირზე მიწის ამონაყრებს.

ძირითადი პრეტენზია, რაც აგრეგატს გააჩნია, არის ის, რომ თვლებიდან მოძრაობაში მოყვანა შესაძლებელი მას შემდეგ, როცა ჩაირთვება მბრუნავი დანები, ამიტომ მისი ტრანსპორტირება შესაძლებელია სისტემის დაშლის შემდეგ რაც ძალზე მარტივია ან უბრალოდ ღვედის გადასხნით.

### **Meccanica Benassi MTC 601**

**მოტობლოკი სეგმენტური მჭრელი ორგანოთ**

თივის დამზადების პრობლემის გადაჭრას გეთავაზობს ბევრი მწარმოებელი, მაგალითად იტალიური ვარიანტი - მოტობლოკი **Meccanica Benassi** საკიდი სეგმენტური სათიბელათი. თვითონ სათიბელა ტიპიურია, მოდების განით 81 ან 92 სმ და ჭრის სარეგულირებელი რგოლებით.



მოტობლოკი მიეკუთვნება პროფესიონალ კლასს და დაკომლექტებულია აქტიური ფრეზით. აღჭურვილია 5 ცხ.ძ სიმძლავრის **Honda GC 160** ძრავით და გააჩნია ფაქტიურად სრულფასოვანი გადაცემათა კოლოფი. ჩართვი ქურო კონუსური გადაცემით, ერთი წინა და ერთი უკანა გადაცემით. მართვის სისტემა რეგულირებადია, როგორც სიმაღლეზე ასევე საბრუნავია, მათ შორის 180 გრადუსით. ძალამრთმევი ლილვი (BOM) განთავსებულია უკანა მხარეს, ამიტომ მუშაობა ხდება უკანა სვლის დროს შემობრუნებული მართვის სისტემით.



### **Grillo**

**მოტობლოკი სეგმენტური მჭრელი ორგანოთ**

მოტოსათიბელა რილლო წარადგებს მისივე დასახელების მოტობლოკზე დაკიდებულ აგრეგატს. აღჭურვილია BOM (ძალამრთმევი ლილვით) 5-9 ცხ.ძ სიმძლავრე, მოდების განი შეადგენს 80-110 სმ. მუშაობის დროს ტრანსმისიის დამცველი ხუფი ასრულებს წინსვლა-უკუსვლით მოძრაობას. მოჭრლ მასა გადააქვს დანის ცენტრიდან დანის ბოლოებში.

ბოლოებში შესაძლებელია დაყენებული იქნას გვერდითი შეზღუდვის ეკრანები, რომელიც ხელს უშლის მოთიბული მასის გადაყრას მოცველილი ზოლიდან. ამით საშუალებას იძლევა სწორი და თანაბარი ღვარეულების წარმოქმნის. აგრეგატი აღჭურვილია ჭრის სიმაღლის რეგულირების მექანიზმით.

პროფესიული სამუშაოებისთვის ამ ტიპის სათიბელებისთვის მეტად მისაღებია 5 ცხ.ძ სიმძლავრის 52 მოტობლოკები. ასეთი სამუშაოების შესასრულებლად აგრეგატს გააჩნია შესაბამისად მისაღები წონა 46 კგ. საკმაოდ საიმედოა, მწარმოებელი მასზე იძლევა სამი წლის გარანტიას. 52 აღჭურვილია პროფესიონალური ტრანსმისიით უკანა სვლით და ძალამრთველი ლილვით. ასევე ერგონომიული ვიბროდამცავი სახელურით. აგრეგატის მწარმოებელურობა შეადგენს 2500 მ/სთ



**Grillo**  
მოტობლოკური თივის შემგროვებელი

რილლო მომხმარებელს სთავაზობს შედარებით ორიგინალურ აგრეგატს-თივის შემგროვებელს. ეს საკიდი მოწყობილობაა, რომელიც მაგრდება 9ცხ.ძ სიმძლავრის მოტობლოკზე შემგროვებელი წარმოადგენს თანაბრად მოძრავ ტრანსპორტიორის ლენტის, რომელზეც დამაგრებულია ზამბარისმაგვარი ფოცხები, რომლებიც აგროვებენ და აბრუნებენ მოცველი ბალახს და მიმართავენ გვერდითი შემზღუდავის მხარეს. სამუშაო სიგანე შეადგენს 120-180 სმ. ფოცხების რაოდენობა ლენტზე 7-დან 12 ცალამდე.

სეგმენტური მჭრელი სათიბელების ტექნიკური მახასიათებლები

ცხრილი 3.5

მწარმოებელი კომპანია	მოდელი	ძრავის ტიპი	სიმძლავრე, ცხ.ძ	მოდების განი, სმ	გალაცემათა რიცხვი	წონა, კგ	გაბარიტული ზომები, მმ	ფასი
-	870 II	&S Classic XC 35	3,5	45	1/0	54	820x570x550	38 588
<b>MTD</b>	87-35	&S 450-ი სერიის	სიახლე	87	1/0	53	1500x950x1230	46 990
<b>Solo</b>	530	B&S	3,5	71	1/0	48	სიახლე	40 000
	531	Honda	4,5	91	1/0	60	სიახლე	62 000
	532	Honda	5,5	117	3/1	79	სიახლე	113 300

მოტობლოკზე საკიდი სათიბელები

ცხრილი 3.6

მწარმოებელი კომპანია	მოდელი	ტიპი	შესაბამისი მოტობლოკი	მოდების განი, სმ	წონა, კგ	ფასი
	Grillo	სეგმენტური	Grillo G52	80	35	20 000
	Grillo	სეგმენტური	Grillo G55/ G85/ G85d/ G107d	110	42	სიახლე
<b>Meccanica Benassi</b>	Meccanica Benassi	სეგმენტური	MTC 601	81/ 92	სიახლე	სიახლე
<b>ЗиД</b>	«Околица»	როტორული	«Мастер» (motokultivatori)	80	35	10 350
	КР-1	როტორული	«Фаворит»	98	30	10 500
<b>КаДви</b>	«Заря»	როტორული	МБ-1Д1М, «Нева», «Салют», «Фаворит»	Н/д	სიახლე	11 300
	«Заря»-1	როტორული	НМБ-1 «Угра»	Н/д	Н/д	13 825

### 3.6 მოტობლოკის შერჩევა ტექნოლოგიური პროცესის შესაბამისად

მოტოკულტივატორი ეწოდება მოწყობილობას, რომელიც აღჭურვილია ძრავით და ნიადაგდამამუშავებელი მოწყობილობით - ფრეზით (ფრეზირებისათვის სპეციალური მჭრელი დანებით). ეს წარმოადგენს ძირითად და ერთდაერთ დანიშნულებას მოცემული აგრეგატისათვის. გარდა ამისა მოტობლოკს შეუძლია შეასრულოს მთელი რიგი ფუნქცია, მათ შორის ხალხისა და ტვირთების გადაზიდვა. ნიადაგის დამუშავების დროს ზოგ შემთხვევაში სარეველებთან ბრძოლა და სასუქების შეტანა.

მოტოკულტივატორის შექმნა დამოკიდებულია ფართობის ზომაზე ან დაგეგმილი სამუშაოს მოცულობაზე. ასევე საჭიროა მხედველობაში კლიმატური პირობების მიღება, ნიადაგის თავისებურებანი და ტემპერატურის ცვალებადობა.

კულტივატორების და მოტოკულტივატორების საერთო კლასიფიკაცია ხდება შემდეგი ნიშნების მიხედვით:

#### 1. წონის მიხედვით;

ა) ზემცირე და მცირე კულტივატორები;

ეს აგრეგატები განკუთვნილი არიან მცირე მიწიან, რბილ ნაკვეთებში. ისინი გამოიყენებიან ბაღის რიგების დასამუშავებლად, სათბურებში სამუშაოდ. ასეთი აგრეგატების მართვა შესაძლებელია ხანდაზმული ადამიანებისათვის, მათი წონა არ აღემატება 20 კგ, სამუშაოს მოდების განი შეადგენს 30 სმ, ხოლო დამუშავების სიღრმე-20 სმ. მანევრირებული მოწყობილობა შედარებით იაფია, ეკონომიური და მარტივია ტექნიკური მომსახურებისათვის. ისინი აღჭურვილი არიან ელექტრო ამძრავით ან მცირე სიმძლავრის 2 ტაქტიანი ბენზინის ძრავებით. აღნიშნული აგრეგატების უარყოფით მხარეს წარმოადგენს, ნიადაგის დამუშავების დროს საჭირო დიდი ფიზიკური დატვირთვა. აგრეგატს არ შეუძლია საკიდი მექანიზმების დაკიდება.



ზემსუბუქი კულტივატორი SOLO 501H

ზემსუბუქი კულტივატორი SOLO 501H 6 მიეკუთვნება საშუალოდ სიმძლავრის კლასს. ასეთი ტიპის აგრეგატებს შეუძლიათ მუშაობა დამხმარე მცირემიწიან ფართობებში. როგორც წესი იწონიან 40 კგ-მდე.

ბ) საშუალო კულტივატორებს შეუძლიათ მუშაობა 60 სმ მოდების განით და ამუშავებენ ნიადაგს 25 სმ სიღრმეზე. ისინი აღჭურვილი არიან შედარებით ძლიერი 5,5 ცხ.ძ ძრავებით და ამასთან ერთად აქვთ საკიდი მექანიზმები. უარყოფით მხარეებად

შეიძლება ჩაითვალოს მწარმოებელი კომპანიების ეკონომია კულტივატორების მექანიკურ ნაწილებზე. მათი წონის შემსუბუქება გამოწვეულია შედარებით გამძლე მასალების გამოყენებით. ამიტომ ძრავის სიმძლავრე ყოველთვის ვერ პასუხობს ფრეზების და სხვა მოძრავი კვანძების სტაბილურ მუშაობას.

ს



**საშუალო კულტივატორი MTD T/330 M**

გ) მძიმე კულტივატორები და მოტობლოკები. წარმოდგებიან პროფესიულ კლასს, რომლებიც განკუთვნილი არიან ნებისმიერი ნიადაგების დასამუშავებლად (ქვიშიანი, თიხნარი და სხვა) და მასიურ ფართობებში სამუშაოდ. გამოიყენებიან ყამირი და გაუარესებული ნიადაგების ასათვისებლად.

მძიმე კულტივატორები შეიძლება იწონიდნენ 100 კგ-მდე. მათი მოდების განი განისაზღვრება 1 მ-მდე და დამუშავების სიღრმე 30 სმ-მდე. ძრავის სიმძლავრე გავლენას ახდენს მუშაობის მოხერხებულობაზე. სიმძლავრე აღწევს 6 ცხ.ძ. საკიდი მექანიზმი საშუალებას იძლევა აგრეგატის კარგ მანევრირებას (მიმართულების ცვალებადობას, დამუშავების სიღრმის და განის რეგულირებას). მოტობლოკებში (წონა 50-200კგ) მუშაობს გადაცემათა კოლოფი, რომელიც საშუალებას იძლევა ძრავის ბრუნთა რიცხვის ცვალებადობის გარეშე ფრეზის ბრუნთა რიცხვის რეგულირებას. გამძლე მასალები, მძლავრი ძრავი და საკიდი მექანიზმი განაპირობებენ მოტობლოკის საბოლოო წონას.



**მძიმე მოტობლოკი  
CROSSER CR-M10**

## **2) ძრავის ტიპზე დამოკიდებულებით.**

ა) ელექტრო ძრავით. ისინი მარტივი არიან ექსპლუატაციაში და ტექნიკურ მომსახურებაში, მაგრამ საჭიროებს ქსელთან მიბმას, შედარებით იაფია. დასამუშავებელი ფართობი დამოკიდებულია ელექტროკაბელის სიგრძეზე და კვების წყაროს მდებარეობაზე.

ბ) ბენზინის ძრავზე. ორტაქტიანი ძრავები ჰაერის გაგრილებით გვხვდებიან მსუბუქი კლასის მოდელებზე. ოთხტაქტიანი ძრავები დაყენებულია საშუალო და მძიმე კლასის მოდელებზე.

მოდელები ბენზინის ძრავებზე შედარებით რთულია ტექნიკურ მომსახურებაში, საჭიროებს საწვავით და ზეთით გაწვობას. ასეთი აგრეგატები შედარებით ხმაურიანია და აბინძურებს გარემოს. სამაგიეროდ მძლავრი, მობილური და საიმედოა.



სახნავი  
კულტივატორები

განვიხილოთ კულტივატორების და მოტობლოკების დამახასიათებელი ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები.

**წონა.** ზოგიერთ შემთხვევაში წონამ შეიძლება გადააჭარბოს რამდენიმე ათობით კილოგრამს, მაგრამ ტექნოლოგიური პროსესის შესასრულებლად მთავარია წონისა და სიმძლავრის ოპტიმალური შეთანაწყობა. დრმა შემომყრელებისათვის გამოიყენება შედარებით მძიმე აგრეგატები, კარგი ნიაღვის დამუშავებისათვის საკმარისია ზემსუბუქი მოდელები.

**დამუშავების სიღრმე** - მაქსიმალური სიღრმე, რომელშიც ჩადის კულტივატორის ფრეზი ხშირ შემთხვევაში პირდაპირ პროპორციულია ფრეზის დიამეტრთან. ცალკეულ შემთხვევაში, მწარმოებელი კომპანია ცდილობს მიუთითოს ფრეზის დიამეტრი და დამუშავების სიღრმე, რომელთა საშუალო მნიშვნელობა არ აღემატება 25 სმ.

**დამუშავების განი** ეს არის ის მაქსიმალური მანძილი, რომელიც შეუძლია მოიცვას კულტივატორმა. ძალზე ვიწრო მოდება ზრდის ნიადაგის ხარისხიანად დამუშავების დროს.

**დამუშავების სიგანე** დამოკიდებულია ძრავის სიმძლავრეზე, 20 სმ სიგანის დამუშავების დროს იხარჯება ძრავის 1 ცხ.ძ სიმძლავრე.

**ძრავის სამუშაო მოცულობა** -ბენზინის საწვავზე მომუშავე აგრეგატებისთვის. ამ შემთხვევაში მოქმედებს წესი, „ოქროს შუალედი“. ძალზე სუსტ ძრავს ნაკლები სამუშაო მოცულობით არ არ შეუძლია იმუშაოს საშუალო დატვირთვაზეც. მძლავრი და მაღალი სამუშაო მოცულობის მქონე ძრავები ხარჯავენ ბევრ საწვავს. საწვავის ხარჯის დიაპაზონი ინტენსიური მუშაობის დროს მერყეობს 1-2,5 ლარამდე.

ძრავის სიმძლავრე - განსაზღვრავს ნიადაგის დამუშავების სიჩქარეს.

თანამედროვე სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის ბაზარზე წარმოდგენილია რამდენიმე მწარმოებელი მოდელეები. შედარებით ცნობილი კომპანიებია: **Crosse** (ინგლისი), **ZigZag** (ინგლისი), **FERMER** (ლიტვა), **Беларус** (ბელორუსია), **Magnum** (იაპონია), **Efco** (იტალია), **Husqvarna** აშშ, **MTD** (გერმანია), **Нева** (რუსეთი). განვიხილოთ ზოგიერთი უმთავრესი სახის მოტობლოკები და მოტოკულტივატორები.



**MTD T 30** ელექტროძრავით (ძო 1 400 ვტ)  
კულტივაციის განი - 300 მმ-მდე. აპარატის  
წონა - 13 კგ. ფასი 235 დოლარი.



**ЗУБР K-12**

ძრავი -ბენზინის (1,2 ცხ.ძ) დამუშავებული  
ფართობის სიგანს 260 მმ-დე. წონა 11 კგ, 250  
დოლარი



**Honda FG201DE** (იაპონია)

ძრავი -ბენზინის 2.5 ცხ.ძ დამუშავებული  
ფართობის სიგანს 300 მმ-დე. ფრეზის  
ბრუნთა რიცხვი 197-მდე. წონა 17 კგ, 1000  
დოლარი

## საშუალო კულტივატორები



### MTD T 205

ძრავი -ბენზინის 4.5 ცხ.ძ დამუშავებელი ფართობის სიგანს 400 მმ-დე. ფრეზის ბრუნთა რიცხვი 34-მდე. დამუშავების სიღრმე 200 მმ-მდე, წონა 17 კგ, 480 დოლარი

### ZigZag GT 358

ძრავი -ბენზინის 4 ცხ.ძ დამუშავებელი ფართობის სიგანს 380 მმ-დე. ფრეზის ბრუნთა რიცხვი 120-მდე. წონა 29 კგ, 500 დოლარი



### Husqvarna T400

ძრავი -ბენზინის 4 ცხ.ძ დამუშავებელი ფართობის სიგანს 620 მმ-დე. ფრეზის ბრუნთა რიცხვი 130-მდე. წონა 32 კგ, 665 დოლარი





### **Meccanica Benassi RL-1**

ძრავი -ბენზინის 3.5 ცხ.ძ დამუშავებელი ფართობის სიგანს 380 მმ-დე. ფრეზის ბრუნთა რიცხვი 120-მდე. დამუშავების სიღრმე 380 მმ, წონა 28 კგ, ფასი 460 დოლარი



### **Efco MZ 2040**

ძრავი -ბენზინის 4,0 ცხ.ძ დამუშავებელი ფართობის სიგანს 380 მმ-დე. ფრეზის ბრუნთა რიცხვი 120-მდე. დამუშავების სიღრმე 250 მმ, წონა 32 კგ, ფასი 460 დოლარი

## **მძიმე კულტივატორები**



### **Тарпан ТМ3-МК-03**

ძრავი -ბენზინის 6 ცხ.ძ დამუშავებელი ფართობის სიგანს 1000 მმ-დე. ფრეზის ბრუნთა რიცხვი 460-მდე. დამუშავების სიღრმე 290 მმ, წონა 45კგ, ფასი 800 დოლარი



### **Heba MK-100-05**

ძრავი-ბენზინის 5 ცხ.ძ დამუშავებული ფართობის სიგანს 600 მმ-დე. ფრეზის ბრუნთა რიცხვი 110-მდე. დამუშავების სიღრმე 250 მმ, წონა 47 კგ, ფასი 850 დოლარი



### **Magnum M-55**

ძრავი -ბენზინის 6,4 ცხ.ძ დამუშავებული ფართობის სიგანს 850 მმ-დე. ფრეზის ბრუნთა რიცხვი 120-მდე. დამუშავების სიღრმე 300 მმ, წონა 48 კგ, ფასი 500 დოლარი



### **Champion BC6611**

ძრავი -ბენზინის 3.5 ცხ.ძ დამუშავებული ფართობის სიგანს 380 მმ-დე. ფრეზის ბრუნთა რიცხვი 120-მდე. დამუშავების სიღრმე 380 მმ, წონა 28 კგ, ფასი 460 დოლარი

### Sun Garden T250F OHV 6.0

ძრავი -ბენზინის 6 ცხ.ძ დაამუშავებელი  
ფართობის სიგანს 580 მმ-დე. ფრეზის ბრუნთა  
რიცხვი 150-მდე. დაამუშავების სიღრმე 310 მმ,  
წონა 41,7 კგ, ფასი 500 დოლარი



### მოტობლოკები



### ZigZag GT 650

ძრავი -ბენზინის 6.5 ცხ.ძ  
დაამუშავებელი ფართობის სიგანს 1000  
მმ-დე. დაამუშავების სიღრმე 300 მმ,  
წონა 65 კგ, ფასი 600 დოლარი

### Crosser CR-M12E

ძრავი -ბენზინის 12 ცხ.ძ დაამუშავებელი  
ფართობის სიგანს 800 მმ-დე. .  
დაამუშავების სიღრმე 180 მმ, წონა 225  
კგ, ფასი 2450 დოლარი





### **Салют 5Х**

ძრავი -ბენზინის 6.5 ცხ.ძ დამუშავებელი  
ფართობის სიგანს 800 მმ-დე.წონა 78 კგ, ფასი  
1300 დოლარი



### **Weima WM1100D**

ძრავი -ბენზინის 9 ცხ.ძ დამუშავებელი  
ფართობის სიგანს 800 მმ-დე. დამუშავების  
სიღრმე 300 მმ, წონა 135 კგ, ფასი 900  
დოლარი



### **Угра НМБ-1Н10**

ძრავი -ბენზინის 7 ცხ.ძ დამუშავებელი  
ფართობის სიგანს 695 მმ-დე. წონა 91 კგ, ფასი  
1900 დოლარი

იმ შემთხვევაში, როცა სეზონურ პერიოდში საჭიროა ნიადაგის ზედა ფენების დამუშავება, ამისათვის საჭიროა ყურადღების გამახვილება კომპაქტური და შედარებით იაფი აგრეგატის შექმნისათვის. ამისათვის მოსახერხებელია პატარა და კომპაქტური კულტივატორების გამოყენება: **Eurosystems La Zappa B&S 3.5, Crosser CR-K12, Champion CG243** და სხვა ანალოგიური მოწყობილობები.



**urosystems La Zappa B&S 3.5**



**Champion CG243**

საშუალო სიდიდის (0,5 ჰა-მდე) თიხნარი და ქვიშნარი ნიადაიანი ფართობების დასამუშავებლად უმჯობესია გამოყენებული იქნას საშუალო სიმძლავრის და მძლავრი მოტოკულტივატორები, მაგალითად: ლანდ ჩჟ -1004 , Vიკინგ V 440, ჩროსსერ ჩდ- 11, Зид Лидер და სხვა



**Eland CJD-1004 B**

**Viking VH 440**



**Crosser CR-K11**

ყამირი მიწების ასათვისებლად და დიდი ფართობების დასამუშავებლად საჭიროა გამოყენებული იქნას მძიმე მოტოკულტივატორები, რომლებიც გათვლილია ხანგრძლივი ექსპლუატაციისათვის და სხვადასხვა ტემპერატურაზე მუშობისათვის. მაგალითისათვის **Viking HB 585, MTD T 308 M, Lider WM900M, Husqvarna T50RS, Heba MK-80-C3.5** და სხვა, რომლებზეც დამონტაჟებულია იაპონური და ამერიკული ძრავები **Honda, Subaru** და სხვა



**Viking HB 585**

სხვადასხვა სამუშაოების შესასრულებლად: ტვირთის გადაზიდვა, თოვლის გაზმენდა, თივის მოცეღვა, მიწის მოხვნა, დაფარცხვა დასხვა შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს მრავალფუნქციონალური აგრეგატი, მაგალითად: **ЗиД Фаворит, Беларусь Н-09Н01, Нева МБ-2К-7,5, FERMER FD-905 PRO** და სხვა.



**ЗиД Фаворит**



**FERMER FD-905 PRO**

**რეკომენდაცია:** მოტობლოკის ან მოტოკულტივატორის შექმნა წარმოადგენს სერიოზულ ნაბიჯს. ეს საკმაოდ რთული ტექნიკური მოწყობილობაა, ამიტომ მის ტექნიკურ მახასიათებლებზე და საიმედოობაზე დიდად არის დამოკიდებული ექსპლუატაციის ვადა და სამუშაო მოხერხებულობა.

1. მოტობლოკის ან მოტოკულტივატორის შექმნის დროს საჭიროა განისაზღვროს დასამუშავებელი ფართობის ზომები. ბაღებისა და ეზოებში სამუშაოდ 0,1-0,15 ჰექტარ ფართობებზე უმჯობესია გამოყენებული იქნას მსუბუქი 30 კგ-იანი კულტივატორი. საშუალო კულტივატორების გამოყენება უმჯობესია 0,5 ჰექტარამდე ფართობზე, ხოლო მასიურ და დიდ ფართობებზე გამოიყენება მძიმე კულტივატორები.

2. ასევე მთავარ პარამეტრს წარმოადგენს მოდების განი და დამუშავების სიღრმე. დიდი მოდების განი უზრუნველყოფს სამუშაოს ჩქარა შესრულებას მცირე დანახარჯებით,

კარგია თუ კულტივატორი აღჭურვილი იქნება საცვლელი, სხვადასხვა დიამეტრის ფრეზებით. მთავარი დამატებითი ფუნქცია იქნება სარეველების მოსპობა.

3. აუცილებლად გასათვალისწინებელი იქნება ის რომ, კულტივატორი აღჭურვილი იქნეს დამცავი ფართ, რომელიც მუშაობის დროს დაიცავს კულტივატორის მოძრავ ნაწილებს ქვებისა და სხვა სახის ჭუჭყის მოხვედრისაგან.

4. შექმნის დროს საჭიროა დარწმუნება იმაში, რომ კულტივატორს თან ახლავს დამატებითი სამაგრი მექანიზმები: თვლები, ლითონის თვლები ნიადაგთან ჩაჭიდებისათვის, გუთანნი, სათიბელა, საზიდარი და სხვა.

5. საჭიროა შერჩეული იქნას მოდელი ტიპი, ელექტრული მოდელები გაცილებით მარტივია მუშაობაში, ბენზინური მოდელები კი შედარებით მძლავრია და მობილური, თანაც არ საჭიროებს მუდმივად დენის წყაროსთან სიახლოვეს.

6. მართვის მექანიზმი უნდა იყოს საბრუნო, რომ ალად დამუშავებული ნიადაგი არ დაიტკეპნოს.

### 3.7 თივის დამამზადებელი და სათიბი მოტობლოკების შერჩევა

დღეისათვის დიდ ფართობებზე თივის დამზადების აუცილებლობა ერთერთ გადაუდებელ ტექნოლოგიურ პროცესად რჩება მცირე ფერმერულ მეურნეობებში და სოფლად მცხოვრებ მოსახლეობაში. ამისათვის ერთერთ ყველაზე გავრცელებულ აგრეგატებს წარმოადგენენ მოტობლოკური სათიბი აგრეგატები, რომელთა კონსტრუქციის საიმედოობა განსაზღვრავს სამუშაოს შესრულების ეფექტურობაზე. დღეისთვის ბევრი ტექნიკის მწარმოებელი კომპანია ბაზარზე უშვებს სხვადასხვა სახის კონსტრუქციის აგრეგატებს, მაგრამ შესრულების კონსტრუქციული თავისებურებანი ყველასთვის თითქმის ერთნაირია. სათიბელებს აწარმოებს იტალიური, რუსეთის, ჩინეთის და სხვა კომპანიები, მათი შესრულების ხარისხი დიდად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან, განსხვავება შეიძლება იყოს მხოლოდ რედუქტორებში. გამოცდილი მომხმარებლების აზრით ექსპლუატაციის წინ საჭიროა რედუქტორის გახსნა, გაწმენდა და თავიდან აკრეფა, რადგან სახეთი მასალების სტანდარტული ხარისხი ყოველთვის საკმარისი არ არის.



**სურ. 3.34** მოტობლოკური თივის შემგროვებელი

მოტობლოკური სათიბელები კონსტრუქციულად იყოფა ორ ტიპად: როტორულ და სეგმენტურ სათიბელებად. პირველი სათიბელები ხასიათდებიან მყარი საყრდენი ჩარჩოთ, რომლის ქვედა ნაწილში დამაგრებულია ორი-სამი მჭრელი დისკი, ხოლო გვერდებზე ჭრის სიმაღლის და ნიადაგთან შეგუების სარეგულირო ნალოები. როტორული სათიბელების მთავარ ღირსებას წარმოადგენს ის, რომ ექსპლუატაციის დროს პრაქტიკულად არ არის საჭირო ტექნიკური მომსახურების და ექსპლუატაციის ტექნიკური უნარ-ჩვევების ცოდნა. ტექნოლოგიურად და ტექნიკურად შედარებით მისაღებია ისეთი სათიბელების გამოყენება, რომლებიც იწონიან 30-40 კგ-მდე, მწარმოებლურობა შეადგენს 0,2 ჰა/სთ, და მოღების განი შეადგენს 80-100 სმ.

### **3.8 მოტობლოკური როტორული სათიბელას კონსტრუქციის აღწერა**

მოტობლოკური როტორული სათიბელები წარმოადგენენ აგრეგატებს, რომელთა დანიშნულებაა მინდვრებზე და საბაღე მეურნეობებში თივის და სარეველების თიბვა. ეს მოწყობილობა საკმაოდ წარმატებულად ასრულებს თიბვის პროცესს საკმაოდ დიდ ფართობებზე, რომლებიც ადრე არ ყოფილა ჰერბიციდებით დამუშავებული.

როტორულ სათიბელებს ასევე უწოდებენ დისკურს, რაც დაკავშირებულია მისი კონსტრუქციულ თავისებურებებსა და მუშაობის პრინციპთან. ძალურ აგრეგატთან მიერთების მიხედვით ასეთი სათიბელები შესაძლოა იყოს ნახევრად საკიდი, საკიდი და საბმელი. ამასთან ხდება მათი დაყოფა საკიდი მოწყობილობის და მჭრელი ორგანოს მოტობლოკთან დაკიდების (წინა, უკანა და გვერდითი) მიხედვით.



სურ. 3.35 როტორული მოტობლოკური სათიბელა

მინდორში ექსპლუატაციის პროცესში როტორული სათიბელა მოძრაობაში მოდის უშუალოდ მოტობლოკის თვლებიდან გადაცემით. ასეთი საკიდი მექანიზმის კონსტრუქცია საკმაოდ მარტივია, რამდენიმე მჭრელი ორგანო და დისკი საყრდენ თვლებთან ერთად დამაგრებულია ჩარჩოზე, როგორც კი საყრდენი თვლები დაიწყებენ მოძრაობას, მასთან ერთად ბრუნვას იწყებს მჭრელი დისკები. როტორული სათიბელას სამუშაო ორგანოები წარმოდგენილია სურ.3.19.





სურ. 3.36 როტორული (დისკური) მოტობლოკური სათიბელას მუშა ორგანოები





**სურ. 3.37 როტორული მოტობლოკური სათიბელას სამუშაო პროცესი**

### **3.9. სეგმენტური სათიბელების კონსტრუქციული თავისებურებანი**

სეგმენტური მოტობლოკური სათიბელები წარმოადგენენ ბორბლებიან ბაზაზე აწყობილ ერთიან ჩარჩოს, რომელიც აღჭურვილია მჭრელი ელემენტებით-სეგმენტებით, რომლებიც მუშაობის დროს ასრულებენ წინსვლა-უკუსვლით მოძრაობას. თიბვის სიმაღლის რეგულირება ხდება გვერდითი ნალოების საშუალებით. მისი კონსტრუქცია შედგება ჩარჩოზე დამაგრებული 2 ძელი, რომელთა შორის განლაგებულია მჭრელი ელემენტები (სეგმენტები).მუშაობის დროს, მოტობლოკის ამძრავიდან მჭრელი ელემენტები იწევენ წინსვლა-უკუსვლით მოძრაობას, როგორც ჩვეულებრივი მაკრატელი და აწარმოებენ ბალახის ჭრას. ამასთან ზედა ძელზე განთავსებული სეგმენტები ასრულებენ წინსვლა-უკუსვლით მოძრაობას, ხოლო მეორე ძელზე დამაგრებული სეგმენტები იმყოფებიან უძრავ მდგომარეობაში. მწარმოებლურობის და ჭრის ხარისხის გაზრდის მიზნით ბილო პერიოდში გამოდის სეგმენტური სათიბელები ორი აქტიური დანით. ე.ი. სხვადასხვა მიმართულებით ორთავე მოძრავია. სეგმენტური სათიბელას ასეთი ტიპის კონსტრუქცია წარმატებული მუშაობის საშუალებას იძლევა რთული რელიეფური პირობების მიუხედავად.



**სურ. 3.38** სეგმენტური სამუშაო  
ორგანო

სეგმენტური სათიბელები არა მარტო მაღალი მწარმოებლობით გამოირჩევა, არამედ მუშა ორგანოს ზემოთ დამაგრებული დამცავი გარსაცმის გამო როტორულთან შედარებით გამოირჩევა მაღალი უსაფრთხო მუშაობით. ასეთი სამუშაო ორგანოთ აღჭურვილი სათიბელა, რელიეფისა და თივის სიმკვრივის მიუხედავად აწარმოებს საკმაოდ თანაბარ თიბვას.

სეგმენტური სათიბელები არ გამოირჩევიან დიდი გაბარიტული ზომებით, რაც საშუალებას იძლევა დიდ ფართობებზე თივის და სხვა სახის მცენარეულობის თიბვისა. ამასთან ასეთი ტიპის მოწყობილობა წარმატებით თიბავენ ისეთ მასალას, რომელიც გამოირჩევა მაღალი და მსხვილი ღეროებით, ამის გამო სეგმენტური სათიბელებს იმ ფერმერების შორის, რომელთაც გააჩნიათ მსხვილი რქოსანი პირუტყვის ფერმერული მეურნეობები გაზრდილი მოთხოვნებია.

სეგმენტური სათიბელების ძირითად უპირატესობათა რიგში შედის მისი საექსპლუატაციო სიმარტივე, ნაკლები რემონტის საჭიროება და შედარებით დაბალი ფასი. ხოლო უარყოფითს წარმოადგენს შედარებით დაბალი მწარმოებლურობა და ნაკლები ეფექტურობა დაბალი სიმაღლის თიბვის დროს. სეგმენტური სათიბელები და მუშა ორგანოების ტიპები წარმოდგენილია (სურ 3.39 )-ზე.



სურ. 3.39 მოტობლოკური სეგმენტური სათიბელების სამუშაო ორგანოები

### 3.23 მოტობლოკური ფრონტალური სათიბელას კონსტრუქციული თავისებურებანი

ასეთი საკიდი მოტობლოკური სათიბელას გამოყენება შესაძლებელია არა მარტო მოტობლოკზე არამედ სხვა გაგრილების სისტემის მქონე მძიმე ტექნიკასთან. მისი დანიშნულებაა დიდი სიმაღლისა და მსხვილი სარეველების გათიბვა, ბუჩქნარების აჩეხვა და დიდი რაოდენობის ივის დამზადება.



**სურ. 3.40** მოტობლოკური ფრონტალური სათიბელა

ფრონტალური სათიბელების ზოგიერთი მოდელები წინასწარ აღჭურვილია ფოცხები, რომლებიც საშუალებას იძლევა სათიბელას მიერ მოთიბული თივის შეგროვებას ბულულებათ, რაც აადვილებს მუშაობის პროცესს ნაკვეთში.

ფრონტალური სათიბელას გააჩნია სპეციალური ნალოები, რომელთა საშუალებითაც ხდება თივის სიმაღლის რეგულირება. ზოგიერთ მოდელების კომპლექტაციაში შედის ასევე შკივი ზოგიერთი კვანძების აძვრისათვის.

**ფრონტალური სათიბელას მოტობლოკზე დაყენება**

მეურნეობაში არსებულ სათიბელას მოტობლოკზე დაყენება ხდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

1. დასაწყისში საჭიროა სათიბელას კომპლექტში არსებული ყველა დამჭიმავი მოწყობილობის დამაგრება;
2. შემდეგ საჭიროა ზედა ფრიქციონზე შკივის დაყენება ისე, რომ მორგვის წინა მხარე „უყურებდეს“ დამჭიმავი მოწყობილობის მიღტუნას;
3. ამის შემდეგ აუცილებელია ჭანჭიკის საშუალებით ყველა დეტალის გამაგრება;
4. შემდეგ საჭიროა სათიბელას მოტობლოკზე დაყენება, ღვედის გადაცმა და სპეციალური მანჭვალის საშუალოთ მისი დამაგრება;

სათიბელას დაყენების შემდეგ საჭიროა დამჭიმავი ღვედის რეგულირება. ეს სრულდება სახელურის მობრუნებით მოტობლოკის მოძრაობის მიმართულებით. ამის შემდეგ შესაძლებელია მუშაობის დაწყება.



### 3.11 მოტობლოკის ძრავების დახასიათება, ინსტრუქციები და შედარებითი ანალიზი

მოტობლოკის რომელი ძრავა არის უკეთესი? რომელი მწარმოებელი არის ყველაზე საიმედო და როგორ შევარჩიოთ? ასეთი კითხვები უნდებიათ მათ, რომლებმაც გადაწყვიტა მოტობლოკის, მოტოკულტივატორის შექმნა ან გადაწყვიტა არსებულ ტექნიკაზე ძრავას შეცვლა.

საინჟინერო კომპანიის «AllGen», მიერ ჩატარებული კვლევების შედეგების მიხედვით ძრავების მწარმოებელი კომპანიების რეიტინგული მონაცემები სისტემატიზირებულია, შემდეგი კომპონენტების მიხედვით:

– „აკრეფის ხარისხი“– განსაზღვრულია რამდენიმე მაჩვენებლის ერთობლიობით, მათ შორის: გამოყენებული კომპლექტაციის ხარისხი, საგარანტიო ხანგრძლივობით, ძრავის ჯამური მ.ქ.კ., ეკონომიურობა, ეკოლოგიურობა და სხვა;

– „ფასი“– არსებულის შედარებით ერთნაირი მონაცემების მქონე სხვა ძრავებთან;

– „სერვისი და გარანტია“– აქ იგულისხმება რემონტის ხარისხი და ადვილად მისაღწეობა, ტექნიკური მომსახურება, ფაქტორებზე სწრაფი რეაგირება;

– „ასორტიმენტი“ – მწარმოებლის შესაძლებლობა შესთავაზოს მომხმარებელს გამოყენების სხვა ოპტიმალური ვარიანტი;

– „პოპულარობა“ – ხასიათდება არსებულ ნაწარმზე მოთხოვნის რაოდენობის შეფასებით.

ამავე სტატისტიკური მონაცემების ანალიზის საფუძველზე შესაძლებელია გამოიყოს ოთხი უდავოდ ლიდერი კომპანია Lifan, Sybaru, Hohda, Briggs&Stratton.



სტატისტიკა ითვალისწინებს 2016 წლის მონაცემებს. რომლის მიხედვით ლიდერობს იფან. იქმნება შთაბეჭდილება, რომ შებარე და ოჰდა ერთმანეთთან კონკურენციის შედეგად, რომლებიც მთავარ ყურადღებას დიზაინს და სხვა ტექნიკურ პარამეტრების გაუმჯობესებაზე იყო გადატანილი, ამ დროს იფან უფრო მეტად აფართოებდა თვის გაყიდვებს და მყიდველთა ნდობას. აღსანიშნავია, რომ 2013-2014 წლებში ჯერ კიდევ ლიდერობდნენ შებარე და ოჰდა.

ცხრილ 3.7–ში მოცემულია მოტობლოკის ძრავების მწარმოებელი კომპანიების რეიტინგული მაჩვენებლები.

რეიტინგი	ძრავების ბრენდები	
	2015 წელი	2016 წელი
1	Lifan	Lifan
2	Subaru	Subaru
3	Honda	Briggs&Stratton
4	Briggs&Stratton	Honda

ჩინურმა კომპანიამ იფან , რომელიც დღეისათვის უდაოდ რეიტინგულია თავისი პოპულარობა მოიპოვა ბოლო ორ წელიწადში პროდუქციის მარალი ხარისხით და შედარებით დაბალი გასაყიდი ფასით. კომპანია მუდმივად ცდილობს მაქსიმალურად გააფართოვოს გაყიდვების ქსელი, მოტობლოკების მეტი მწარმოებელი ფირმები თავიანთ ნაწარმს, იაპონურ და ამერიკული ფირმების ძრავებთან ერთად აკომპლექტებენ Lifan-ის ძრავებით.

როგორც ცხრილიდან ჩანს ამერიკული კომპანია B&S, რომელიც რეიტინგით მე-4 ადგილს იკავებს, ასევე ლიდერობს გაყიდვების ბაზარზე. პრაქტიკულად ბევრი მწარმოებელი აქტიურად იყენებს წარმოებაში მის ძრავებს.

ცხრილ 3.8-ში წარმოდგენილია სამი ბრენდის ტექნიკური მახასიათებლების შედარებითი ანალიზი ორ 9 და 5,5 ცხ.ძ სიმძლავრეებით.

**მოტობლოკების 5,5 ც.ძ ძრავების შედარებითი ტექნიკური მახასიათებლები**  
ცხრილი 3.8

მარკა	შუბარუ	ონდა	იფან
აღნიშვნა	X17	X160	168
სამუშაო მოცულობა, სმ <sup>3</sup>	„169	163	163
მაქსიმალური მბრუნავი მომენტი ნმ ბრ/წთ	11,3/2500	10,8/2500	9,0/3000
მაქსიმალური სიმძლავრე, (ც.ძ) ბრ/წთ	4,2(5,7)/4000	5,4ლ.ც/3600	4,1(5,5)/3600

სიმძლავრე	ხანგრძლივი გამომავალი სიმძლავრე, კვტ(ც.ძ) ბრ/წთ 2.6(3,5)/300 2.9(3,5)/300	სასარგებლო სიმძლავრე (შ უ1349-ის შესაბამისად) 3,6კვტ (4,9 ც.ძ) 600 ბრ/წთ-ის დროს.	რეკომენდირებული სიმძლავრე კვტ(ც.ძ)ბრ/წთ 3,4(4,6)3600
ცილინდრის დიამეტრი და დგუშის სელა	67x488	68x45	68x45
წონა, კგ	15	15	15
ზომები, მმ	304x354x335	304x362x335	305x365x335

### მოტობლოკების 9,0 ც.ძ ძრავების შედარებითი ტექნიკური მახასიათებლები

#### ცხრილი 3.9

მარკა	შუბარუ	ონდა	იფან
აღნიშვნა	X27	X270	177
სამუშაო მოცულობა, სმ <sup>3</sup>	265	270	270
მაქსიმალური მბრუნავი მომენტი ნმ ბრ/წთ	18,6/2500	17,7/2500	16,4/2500
მაქსიმალური სიმძლავრე, (ც.ძ) ბრ/წთ	6,6(9,0)/4000	6,3(8,4)ლ.ც/3600	6,6(9,0)/3600
სიმძლავრე	ხანგრძლივი გამომავალი სიმძლავრე, კვტ(ც.ძ) ბრ/წთ 2.6(3,5)/300, 2.9(3,5)/300	სასარგებლო სიმძლავრე (შ უ1349-ის შესაბამისად) 3,6კვტ (4,9 ც.ძ) 600 ბრ/წთ- ის დროს.. 5,1 (6,8) /3600 იბ./мин	რეკომენდირებული სიმძლავრე კვტ(ც.ძ)ბრ/წთ 5,7(7,7)/3600
ცილინდრის დიამეტრი და დგუშის სელა	75x60	77x58	77x58
წონა, კგ	21	25	25
ზომები, მმ	351x420x410	381x428x422	335x340x410

**მოტობლოკის ძრავების სიმძლავრე.** უნდა აღინიშნოს რომ სიმძლავრეს, რომელსაც წარმოგიდგენს ძრავების მწარმოებელი კომპანიები, ზუსტად არ შეესაბამება მოტობლოკის სამუშაო მაჩვენებელს. ეს მხოლოდ მაქსიმალური, პიკური ან მოკლევადიანი სიმძლავრეა იმასთან შედარებით, რასაც ისინი სთავაზობენ მყიდველებს. მწარმოებლები საპასპორტო მონაცემებში მიუთითებენ რეკომენდირებულ ან ხანგრძლივ გამომსვლელ სიმძლავრეს,

მაგალითად: ცხრილში მოყვანილი ციფრი არა 9, არამედ 6 ცხ.ბ. ნიშნავს. ეს არის ის სიმძლავრე, რომელსაც რეალურად მიიღებს ძრავი მუშაობის დროს.

**ფასი.** მოტობლოკის ძრავას ფასები დამოკიდებულია რამდენიმე იმ ტექნიკურ მონაცემებზე, რომლებიც ცხრილშია წარმოდგენილი. ძრავების ფასები გარკვეულწილად წარმოუდგენლად მრავალფეროვანია. ფასები სხვადასხვა მწარმოებლების ძრავებზე პრაქტიკულად 2-ჯერ განსხვავებულია, რაც ართულებს ძრავების საშუალო ფასის დადგენას. მაგრამ ფაქტია, რომ იფან-ის ძრავები ღირს 2-ჯერ ნაკლები ვიდრე სხვა ძრავები. აქ საჭიროა მეტი ყურადღება, რათა მომხმარებელი არ გახდეს უარყოფითი შემთხვევების (გამყიდველის სხვადასხვა მაქინაციების და არაურიგინალობის) მსხვერპლი.

**მოტორესურსი.** საიმედო მონაცემების მოპოვება მოტობლოკის ძრავების მოტორესურსებზე, რომელიც მოხმარებლის ძირითად ინტერესს წარმოადგენს, შესაბამის ოფიციალურ საიტებზე და ინსტრუქციებში არ მოიპოვება. ზოგიერთ საიტებზე მითითებულია აღნიშნული ინფორმაცია, მაგრამ წყარო საიდანაც არის მიღებული ინფორმაცია შეესაბამება სიზუსტეს – უცნობია. წარმოებელი კომპანიები აღნიშნავენ, რომ ძრავას მოტორესურსი ბევრად არის დამოკიდებული მათი ექსპლუატაციის პირობებზე. საგულისხმოა ფირმა ონდა-ს ერთ-ერთი აღმასრულებელი დირექტორის მოსაზრება, სადაც აღნიშნავს:

„რაც შეეხება საექსპლუატაციო თვისებას, მხედველობაშია არის მისაღები, რომ ძალური ტექნიკის მოსახურების ვადა ბევრად არის დამოკიდებული ექსპლუატაციის პირობებზე - სად და ვინ ატარებს სამუშაოს, როგორ დგას ტექნიკური მომსახურების საქმე და როგორია საწვავის და საზეთი მასალების ხარისხი. მიტომ ონდა არ მიუთითებს თავისი ძრავების მოტორესურსს. ეს როგორც ღოღლს-ღოღის – რომელიც მიუთითებს „ძრავას სიმძლავრე საკმარისია“ ხოლო ციფრს არავინ ასახელებს, თუმცა შეიძლება მისი გაზომვა ან გამოთვლა. როცა აცხადებენ, რომ ჩვენთან 5600 მოტოსაათია, ხოლო Xონდა -ს 4700 რაც ხალხისთვის თითქმის დამაკმაყოფილებელი უნდა იყოს. როგორც რეკლამაში „შამპუნი №1 საქართველოში“ არავინ არ აზუსტებს, თუ რომელი პარამეტრით არის ის №1”.

**მაქსიმალური მბრუნავი მომენტი.** ყველაზე ობიექტურად გამოიყურება პარამეტრი მაქსიმალური მბრუნავი მომენტი, რადგან ის ბევრი სპეციალისტისთვის წარმოადგენს მოტობლოკის ძრავების შერჩევის მთავარ პარამეტრს. მითუმეტეს როცა მომხმარებელი სიმძლავრის ცნებაში წარმოადგენს განსხვავებულ აზრს: მაქსიმალური, ნომინალური, ხანგრძლივი, რეკომენდირებული – ეს მისი ორიენტაციისთვის რთულია, უფრო მეტიც ის შეიძლება მოხდეს გაუგებრობაში. მაგალითად აერიოს რეკომენდირებული სიმძლავრე მაქსიმალურში. ასე რომ მაქსიმალური მბრუნავი მომენტის სახით შუბარყ უსწრებს თავის კონკურენტებს, მოტობლოკებისათვის ეს ძალზე კარგია.

**ძრავების დატვირთვა.** აქ შეიძლება ყურადღების გამახვილება ასეთ მომენტზე: თუ მოტობლოკი გამოიყენება გაზაფხულზე და შემოდგომაზე 10-10 საათით, მაშინ 10 წლის დატვირთვა იქნება 200 მოტოსაათი. რაც ძალიან დაბალია, მაშინ როცა საშუალო დატვირთვა 500-550 მოტოსაათს უნდა შეადგენდეს. ძრავას ნორმალური მუშაობის მიღწევა, შესაბამისი საექსპლუატაციო პირობების დაცვის შემთხვევაში რავას მაქსიმალური რესურსს გამოყენების შემთხვევაში.

**ძრავას დანიშნულება.** კიდევ ერთ მთავარ მომენტი მდგომარეობს იმაში, რომ ძრავები იყოფიან პროფესიულ, ნახევრადპროფესიული და საყოფაცხოვრებო. ამიტომ ძრავას შექმნის დროს ყურადღებია გამახვილება არის საჭირო არა მარტო მწარმოებლის

ბრენდზე, არამედ მრეწდის შიგნით ბრენდის მოდელზე. მაგალითად: ონდა ძრავებს უშვებს როგორც პროფესიული ისე არაკომერციული დანიშნულების. პროფესიული ტექნიკა, მუშაობს ხანგრძლივად და განკუთვნილია უწყვეტი მუშაობისათვის შედარებით მძიმე პირობებში. აღნიშნული ტიპის ძრავების ფასი შესაბამისად მაღალია.

### 3.12. მოტობლოკების გამოყენება კარტოფილი მოვლა-მოყვანისათვის

კარტოფილის წარმოება მცირე მეურნეობებში, სადაც მობილური ტექნიკის გამოყენება შეუძლებელი და ეკონომიკურად გაუმართლებელია, დიდ ადგილს იკავებს მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებების გამოყენება. მოტობლოკების გამოყენება კი ამცირებს ხელის შრომას და საშუალებას იძლევა ყოველი წლიურად, ფართობის მოხვნის, კულტივაციისა და მოსავლის აღების სამუშაოებს შესრულებას.

კარტოფილის წარმოებისათვის მოტობლოკების შერჩევის დროს გასათვალისწინებელია ფართობის ზომა, მოტობლოკის სიმძლავრე და მისი მოდების განი. რაც უფრო მძლავრია ტექნიკა, შესაბამისად მეტია მწარმოებლურობა და მითუმეტეს მაღალია მისი შექენისათვის საჭირო ფასიც. ამიტომ საჭიროა გათვალისწინებული იქნას ცხრილ 3.10- ში წარმოდგენილი მონაცემებით.

ფართობის ზომა (ჰა)	მოტობლოკის სიმძლავრე, ცხ.ძ	მოდების განი, სმ
0,15-მდე	3,5	60
0,15-0,60	4,0	80
0,60-1,0	5,0	90
1,0-2,0	6,0	90
2,0-5,0	9,0	100

შერჩევის დროს, ძრავის გადახურების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა გათვალისწინებული იქნას დამატებითი სიმძლავრე და ნიადაგის მდგომარეობა.

- მსუბუქ ნიადაგებზე საკმარისია 50-70 კგ-ის მოტობლოკი;
- თიხნარი ნიადაგებისათვის 80-120 კგ.
- ყამირი და ტენიანი ნიადაგებისათვის-120-150 კგ.

ასევე საჭიროა გათვალისწინებული იქნას კარტოფილის თესვის სქემა და მიწის შემოყრის ხარისხი. თუ შემოყრა იგეგმება დისკური შემომყრელებით, უმჯობესია მოტობლოკზე რედუქტორი განთავსებული იყოს შედარებით მაღლა. წინააღმდეგ შემთხვევაში მოხდება კარტოფილის ბუჩქის დაზიანება.

იმ შემთხვევაში როცა ნაკვეთი არის სახლთან დიდი მანძილით დაშორებული, საჭიროა გათვალისწინებული იქნას ტექნიკის გადაზიდვის ხერხი. ზოგიერთი მოდელი

დაშლის შემთხვევაში ადვილად ეტევა ავტომობილის საბარგულში, ხოლო სხვა მოტობლოკების ტრანსპორტირებისათვის საჭირო ხდება მისაბმელი საზიდრების გამოყენება.

ძრავის მიხედვით მოტობლოკები იყოფიან ბენზინის და დიზელის ძრავიან მოტობლოკებად.

- ბენზინის ძრავიანები გამოირჩევიან შედარებით დაბალი წონით, ადვილი მართვით და შედარებით უხმაურო მუშაობით და ნაკლები მანვე გამონაბოლქვით ხასიათდებიან. ასეთი ძრავების ზამთარში გაშვება ადვილია (მაგ. თოვლის აღება) ვიდრე ანალოგიური დიზელის ძრავები.
- დიზელის ძრავიანი უფრო ძვირი და ძლიერი აგრეგატებია, წარმატებით მუშაობენ ღიდ და ყამირ ნიადაგებიან ფართობებში. ამასთან დიზელის საწვავი იაფია ვიდრე ბენზინის.

აგრეგატებს, რომლებსაც გააჩნიათ ძალამართმევი ლილვი (BOM), გაცილებით მეტი ტექნოლოგიური ოპერაციის ჩატარება შეუძლია, ვიდრე ისეთ აგრეგატებს, რომლებსაც ასეთი არ გააჩნიათ. (BOM) ემსახურება მაბრუნე მომენტის გაცემას სხვადასხვა საკიდ მოწყობილობებზე: ფრეზები, კარტოფილამომყრელები, სათიბები).

### 3.13. მოტობლოკების გამოყენება საგაზაფხულო ხვნისათვის

ყამირ ნიადაგების დამუშავება, როგორც წესი, სრულდება ფრთიანი გუთნით. შემდეგ ნიადაგის კულტივირება ხდება ფრეზების გამოყენებით. იმ ნიადაგებში რომლებიც ყოველწლიურად მუშავდება, შესაძლებელია მათი დამუშავება პირდაპირ ფრეზებით და გამოტოვებული იქნას ტრადიციული ხვნა.

არსებობს ფრეზების ორი ტიპი:

- აქტიური (აქტიური გადაცემით), (BOM) -დან აძვრის შემთხვევაში;
- პასიური, დაყენებული თვლების მაგივრად.

იმ ნაკვეთებზე რომელთა ფართობი არ აღემატება 0,60 ჰა-ს, უმჯობესია გამოყენებული იქნას ფრეზები პასიური მუშა ორგანოთი. რედუქტორის გადატვირთვის თავიდან ასაცილებლად იმ მოტობლოკებზე რომელთა სიმძლავრე არ აღემატება 5 ცხ.ძ მიზანშეწონილია ფრეზის მოდების განის შემცირება.

### კარტოფილის თესვა მოტობლოკით

არსებობს კარტოფილის მოტობლოკით თესვის რამდენიმე ხერხი:

- ერთკორპუსიანი გუთნით;
- კარტოფილსათესით;

ერთკორპუსიანი გუთნით თესვის დროს მთავარია დარეგულირებული იქნას გუთნის მდგომარეობა (შეერთების ჭანჭიკებით), კარგად დარეგულირებული გუთანი ივლის

სწორხაზობრივად და ადგილი არ ენება გვერდითი გადახრებს. გუთნის მაღალი შეტევის კუთხით მუშაობის დროს ყოველთვის ადგილი ექნება ბუქსაობის ფაქტებს.

პირველი ხნულის გავლის შემდეგ, ხნულში შეაქვთ სასუქები და აწყობენ კარტოფილის ტუბერებს 25-30 სმ დაშორებით. შემდეგ აყრიან მიწას და ფარავენ დათესილ ტუბერებს და შემდეგ ავლებენ მეორე ხნულს 65-70 სმ დაშორებით. თესვის ასეთი მეთოდი გამართლებულია იმ შემთხვევაში როცა ერთ მუშას გაყავს ხნული და 2-4 მუშა თესავს კარტოფილს.

### **თესვა გუთან-შემომყრელით**

მოტობლოკზე აყენებენ გუთან-შემომყრელს (თუ ამის საშუალებას იძლევა აგრეგატის კონსტრუქცია და სიმძლავრე). მთელ ფართობზე 65-70 სმ დაშორებით ჭრიან საშუალო სიღრმის კვლებს. ხნულებში აწყობენ კარტოფილის ტუბერებს და შეაქვთ სასუქები და შემდეგ ხნავენ რიგთაშორისებს, ისე რომ მიწა გადაეყაროს ჩათესილ ტუბერებს, ამ შემთხვევაში მოტობლოკი მოძრაობს ხნულში ჩაწყობილ კარტოფილზე. ამიტომ არ შეიძლება რეზინის ბორბლების გრუნტჩამჭიდი ბორბლებით შეცვლა.

### **თესვა კარტოფილის სათესით**

გაცილებით მარტივია კარტოფილის თესვა კარტოფილის ათესით. უმეტესობა მწარმოებელი კომპანიის კარტოფილსათესები აღჭურვილია კვალგამსწნელი მოწყობილობით. ბუნკერში ყრიან სათესლე კარტოფილს. ზოგიერთი მოდელში გათვალისწინებულია მოწყობილობა, რომელიც არეგულირებს მანძილს ჩასათეს ტუბერებს შორის. ტუბერები რომ ჩაეწყოს კვლებში და არ მოხდეს მათი გვერდით გადაცვენა ამისათვის საჭიროა ჩამთესის გადაადგილება დაბალი სიჩქარით.



**სურ. 3.41 კარტოფილის თესვა მოტობლოკით**

უკვე ამოსული და გაზრდილი კარტოფილის ბუჩქების ნიადაგის შემოყრა ხდება მოტობლოკური დისკური შემომყრელებით. შემომყრელის დისკები ან ფრთები განლაგებული უნდა იყოს ზედაპირის მიმართ 60 კუთხით, რადგან შემოყრის შემდეგ მიღებული იქნას შემოყრა ბრტყელი ზედაპირით. თუ თვლებსა და დასამუშავებელი ზედაპირის სიმაღლე მცირეა შესაძლებელია მცენარეების დაზიანება, ამიტომ საჭიროა შედარებით მაღალი ნიადაგჩამჭიდი თვლების დაყენება.

მეორე ვარიანტი: იმ შემთხვევაში როცა შემოყრა არ დარჩეს საჭირო, მაშინ ადრე გაზაფხულზე ხდება ამაღლებული კვლების მოწყობა, მათში ტუბერების ჩათესვა და მცენარის ამოსვლის შემდეგ საჭირო ხდება კულტივაციის ჩატარება ვიწრო ფრეზით.



სურ. 3.42 მიწის შემომყრელი

მოსავლის აღების დროს მოტობლოკზე ყენდება კარტოფილ ამომყრელი. არსებობს ამ მოწყობილობის კონსტრუქციის რამდენიმე ვარიანტი:

- უნივერსალური (მარტივი) კარტოფილამომყრელი რომელიც ჩამოგავს ჩვეულებრივ კბილებიან ნიჩაბს. ის იღებს მიწიდან კარტოფილის ტუბერებს და ყრის ნიადაგის ზედაპირზე, ამის შემდეგ მუშების საშუალებით ხელით ხდება მათი აკრეფა და ტარა

მასალაში განთავსება, იმ შემთხვევაში როცა საქმე გვაქვს თიხნარ ნიადაგებთან და ღრმად ჩათესილ ტუბერებს, ამ აგრეგატით შესაძლებელია ამოყრის დროს მოსავლის დაზიანება;

- ვიბრაციული ტიპის კარტოფილამომყრელების მუშაობის დროს ხდება კარტოფილის ტუბერების ამოყრა, ამოყრილი მასა ხვდება ვიბრო ცხაურ ტრანსპორტიორზე და ვიბრირების დროს სცილდება მიწა და რჩება სუფთა კარტოფილი;
- ტრანსპორტირული კარტოფილის ამომყრელის საშუალებით მიწა გაცლილი ტუბერები იყრება ტრანსპორტიორის ლენტზე და მიემართება შემგროვებელ ბუნკერში.

### 3.14 მოტობლოკის ექსპლუატაციის და უსაფრთხოების ნორმების დაცვა

#### 1. მოტობლოკის იდენტიფიკაცია და მარკირება

შეკვეთაში მოტობლოკის გარემონტების შესახებ საჭიროა მითითებული იქნას მოტობლოკის სერიული ნომერი, რომელიც ამოტვიფრულია გადაცემათა კოლოფის მარჯვენა მხარეს



#### მარკირება

CE (ევროკავშირის ქვეყნების მოთხოვნების შესაბამისობის შესახებ) მარკირება დატანილია მართვის სახელურის მდებარეობის რეგულატორის დგარზე (იხილე ბირკა ნახაზზე)

## 2. გამოყენების პირობები და საზღვრები

ინსტრუქციის მონაცემები წარმოადგენს საორიენტაციო მითითებებს მოდელის მუშაობისა და ტექნიკური მომსახურების შესახებ. ტექნიკური ხასიათის პრობლემების შექმნის შემთხვევაში მიმართეთ თქვენ მიმწოდებელს.



მოტობლოკის გამოყენება ხდება ტექნიკური მახასიათებლების შესაბამისად და უსაფრთხოების წესების მოთხოვნების გათვალისწინებით, რომლებიც მოყვანილია ექსპლუატაციის შესახებ ინსტრუქციაში.



მოტობლოკის გამოყენება ნებისმიერი სხვა მიზნით წარმოადგენს ექსპლუატაციის შესახებ ინსტრუქციის დარღვევას და ქარხანა-დამამზადებელი პასუხისმგებლობას იხსნის დაზიანებებზე, რომლებიც წარმოიქმნება მოტობლოკის არასწორი ექსპლუატაციის შედეგად. ამ შემთხვევაში მთელი პასუხისმგებლობა ეკისრება მომხმარებელს.



ქარხანა-დამამზადებელი არ იღებს პასუხის-მგებლობას დაზიანებებისას, რომლებიც გამოწვეულია თვითნებური ცვლილებებით მოტობლოკის კონსტრუქციაში.



მოტობლოკის შეკეთება უნდა აწარმოოს მცოდნე და უსაფრთხოების ტექნიკაში გარკვეულმა ოპერატორმა.



მოტობლოკის კონსტრუქციაში ცვლილებების ან მოდიფიკაციის თვითნებური შეტანის შემთხვევაში ქარხანა-დამამზადებელი პასუხისმგებლობას იხსნის ამ დროს მიყენებულ ზარალზე.



გარდა ზემოთჩამოთვლილი უსაფრთხოების წესებისა დაიცავით უსაფრთხოების ზოგადი (ჩ ) და იმ ქვეყანაში არსებული უსაფრთხოების წესები, სადაც მოტობლოკის ექსპლუატაცია ხდება.

### 3. საგარანტიო ვალდებულებები

გაურკვეველი მიზეზებისა და შედეგების გამოვლენის შემთხვევაში მიმართეთ ფირმის დისტრიბუტორს.

ქარხანა დამამზადებელი იხსნის პასუხისმგებლობას მოტობლოკზე, თუ საგარანტიო პერიოდში რემონტი ჩატარებული იქნება ქარხანა-დამამზადებლის მიერ არავტორიზებული სახელოსნოს მიერ.

ქარხანა-დამამზადებლის ოფიციალურ დისტრიბუტორს გააჩნია ყველა აუცილებელი დეტალი და კვანძი რემონტის ჩასატარებლად. მოტობლოკის მომსახურებისას ან ექსპლუატაციისას წარმოქმნილი ეჭვის შემთხვევაში, საჭიროა კონსულტაციის მიღება ქარხანა-დამამზადებლის დისტრიბუტორთან.

შესაძლოა შეცდომებმა ტექსტის აკრეფისას ან ზოგიერთმა კონსტრუქციულმა ცვლილებამ ამ ინსტრუქციის ზოგიერთი გვერდის შინაარსი გახადა არაზუსტი.

მოტობლოკის დამოუკიდებელი რემონტისათვის აუცილებელია ქარხანა-დამამზადებლის დისტრიბუტორთან კონსულტაციის მიღება მოტობლოკის სრულ შესწავლამდე.

მოტობლოკის ექსპლუატაციის შესახებ უფრო დაწვრილებითი ინფორმაცია შესაძლებელია მიიღოთ დისტრიბუტორთან.

ექსპლუატაციის საგარანტიო ვადა 18 თვეა (გარანტია არ ვრცელდება ელექტრო დეტალებზე და თვლებზე).

სწორი ექსპლუატაციის პირობებში თუ დაზიანდა მოტობლოკის რომელიმე ნაწილი, ან აღმოჩენილი იქნა ქარხნული წუნი, დისტრიბუტორი იღებს ვალდებულებას საგარანტიო პერიოდში (18 თვე), თავისი ხარჯებით 15 კალენდარული დღის ვადაში უზრუნველყოს მისი შეკეთება, ხოლო შეუკეთებლობის შემთხვევაში შეცვლა ან შემსყიდველისათვის წუნდებული საქონლის ღირებულების თანხის ანაზღაურება.

საგარანტიო პერიოდში მწყობრიდან გამოსული დეტალების შესაცვლელად მიმართეთ ქარხანა-დამამზადებლის სათადარიგო დეტალების ცენტრს მოტობლოკის შექმნისას თანდართულ ყველა დოკუმენტაციასთან ერთად.

ძრავის სათადარიგო დეტალებზე მოქმედებს ჩვენი მომწოდებლების მიერ დადგენილი წესები

#### 4 მოქმედებაში მოყვანა



**ყურადღება! მუშაობის დაწყებამდე საჭიროაყურადღებით შესწავლილი იქნას მოცემული ინსტრუქცია ექსპლუატაციის შესახებ**

ქარხანა-დამამზადებელი იღებს ვალდებულებას მუდმივად გააუჯობესოს მოტობლოკის დიზაინი და ხარისხი.

მიუხედავად იმისა, რომ პუბლიკაციის მომენტში მოცემული ინსტრუქცია შეიცავდა უახლეს ინფორმაციას, მაინც შესაძლებელია განსხვავების არსებობა მოტობლოკსა და ინსტრუქციას შორის ამ შემთხვევაში მიმართეთ დისტრიბუტორს.

წინამდებარე ინსტრუქცია წარმოადგენს მოტობლოკის განუყოფელ ნაწილს და მასთან ერთად ყოველთვის ხდება მისი მიწოდება

#### 5. მოტობლოკის განფუთვა



მოტობლოკის განფუთვის შემდეგ ამოიღეთ მისგან განცალკევებული დეტალები:

1. . მართვის საჭე;
2. კარტერის დამცავი დამატებითი ფრთა
3. სახნისი
4. ფრეზები

და სწორად ააწყვეთ მოტობლოკი.

## 6. გამაფრთხილებელი ნიშნები



"ყურადღება" დაიცავით გამაფრთხილებელი ნიშნების მითითებები



მოტობლოკის გამოყენებამდე წაიკითხეთ ინსტრუქცია ექსპლუატაციის შესახებ



"ყურადღება" დამწვრობის მიღების საფრთხე



"ყურადღება" მბრუნავი ფრეზებისაგან ტრავმების მიღების ხიფათი. დაიჭირეთ ხელები და ფეხები გარკვეულ მანძილზე მბრუნავი ფრეზებისაგან

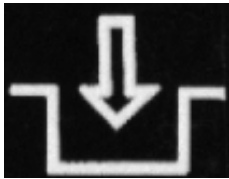


"ყურადღება" უცხო პირები, განსაკუთრებით ბავშვები, უნდა იმყოფებოდნენ მოშორებით მუშა მოტობლოკისაგან



"ყურადღება" ხანძრის სიფათი

6. მართვის ნიშნები



ტრანსმისიის ჩართვა



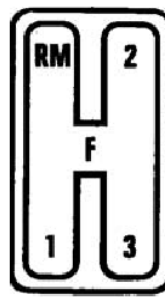
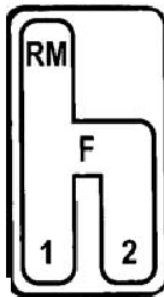
დიზელის ძრავის გაჩერება



ბენზინის ძრავის გაჩერება



სასტარტო ამაჩქარებელი



სიჩქარეთა ბერკეტის  
პოზიცია  
ა-სარკ 160; ბ-ინცი 50



1) ძრავის გაშვებამდე დარწმუნდით, რომ მართვის ყველა სახელური ნეიტრალურ (არამუშა) მდგომარეობაშია და უსაფრთხოების ყველა მექანიზმი დაზიანების გარეშე მუშაობს. წინააღმდეგ შემთხვევაში შეაკეთეთ და მოიყვანეთ მუშა მდგომარეობაში. მოცემული პირობების არ დაცვა საფრთხეს უქმნის ოპერატორს.



2) მუშაობის დაწყებამდე დარწმუნდით, რომ ყველა დამცავი მოწყობილობა საიმედოდაა მიმაგრებული და იმყოფება მუშა მდგომარეობაში



3) აკრძალულია ნებისმიერი გაყალბება გადაბმულობის სახელურის ან რაიმე ცვლილებების შეტანა უსაფრთხოების მოწყობილობაში. მოტობლოკი აღმოჩნდება უსაფრთხოების მექანიზმის გარეშე და გახდება ძლიერ საშიში

4) მოტობლოკის ექსპლუატაცია უნდა წარმოებდეს ერთი ოპერატორის მიერ დამონტაჟებული მართვის სახელურების საშუალებით. ექსპლუატაციის ნებისმიერი სხვა ხერხი აკრძალულია.

5) ექსპლუატაციის დაწყებამდე საჭიროა ყურადღებით ინსტრუქციის წაკითხვა ექსპლუატაციის შესახებ მოტობლოკის სრულ შესწავლამდე.

6) ქარხანა-დამამზადებელი არ იღებს პასუხისმგებლობას დაზიანებებისას გამოწვეულს თვითნებური შეტანით რაიმე ცვლილებების მოტობლოკის კონსტრუქციაში.

7) დაუშვებელია მოტობლოკის გამოყენება ხალხისა და ტვირთის ტრანსპორტირებისათვის

8) მუშაობის დაწყებამდე საჭიროა დარწმუნდეთ, რომ ყველა სამაგრი ელემენტი და დამცავი მოწყობილობა საიმედოდ მიმაგრებულია და იმყოფება მუშა მდგომარეობაში

9) საჭიროა მართვის ჩართვა მდოვრედ, მართვის ბერკეტების მკვეთრმა ჩართვამ შეიძლება გამოიწვიოს მოტობლოკის სწრაფი დაძვრა.

10) საჭიროა დარწმუნება იმაში, რომ ყველა სამაგრი ელემენტი საიმედოდ მიმაგრებულია.

11) დაუშვებელია მოტობლოკის გამოყენება ბავშვებისა და გამოუცდელი პირების მიერ.

12) მუშაობის დაწყებამდე საჭიროა დარწმუნება იმაში, რომ მუშაობის ზონაში (სახიფათო ზონაში) არაფერია, აგრეთვე არ არის გარეშე საგნები. ოპერატორი პასუხისმგებელია მესამე პირისათვის შესაძლო დაშავების მიყენებაზე. გამოწვეულს მოტობლოკის გამოყენებით, მათი სამუშაო ზონაში ყოფნის დროს.

13) განლაგდით მბრუნავი ნაწილებისგან მოშორებით. იყავით ყურადღებით მოტობლოკის მოძრაობის მიმართულების შეცვლისას.

14) მოტობლოკის ექსპლუატაცია დასაშვებია მხოლოდ სწორად დაყენებული მართვის სახელურისას, რაც უზრუნველყოფს უხიფათო დაშორებას ოპერატორსა და მოტობლოკის მბრუნავ ნაწილებს შორის.

15) უსაფრთხოებისა და მოტობლოკის მუშაობის ვადის გასახანგრძლივებლად გამოიყენეთ მხოლოდ ორიგინალური აქსესუარები და სათადარიგო ნაწილები.

16) საწვავის ჩასხმისას გააჩერეთ ძრავი და ამოიღეთ ანთების გასაღები (თუ ასეთი არსებობს)

17) არ დაუშვათ საწვავის მოხვედრა მოტობლოკის კორპუსზე; მოხვედრისას–დაუყოვნებლივ გაამშრალეთ ჩვართ.

18) არ გადაავსოთ საწვავის ავზი.

19) საწვავის არსებობისას საწვავის ავზში არ დახართ მოტობლოკი რეგულირებებისა და რემონტის ჩასატარებლად.

20) არ ჩაახათ საწვავი შენობებში და სიბბოს წყაროებთან ახლოს. არ მოსწიოთ საწვავის ჩასხმისას;

21) არ მოსწიოთ ძრავის გაშვებისას!

22) არ გაუშვათ ძრავი ჩაკეტილ შენობებში, ვინაიდან დაგროვილმა გამონახობლქვმა აირებმა შესაძლოა გამოიწვიოს თქვენი სიკვდილი;

23) დაგეგმეთ მუშაობის მოცულობა და სპეციფიკა მოტობლოკის გამოყენებამდე.

24) არ იმუშაოთ მოტობლოკთან გადაღლილ მდგომარეობაში;

25) ჰაერის ტემპერატურა მაყუჩთან შესაძლებელია 80 °C-ზე მაღლა გაცხელდეს. **ყურადღება!** მოერიდეთ დამწვრობის მიღებას.

26) მუშაობისას გამოიყენეთ შემოტმასნილი ტანსაცმელი, ფეხზე კარგად შერჩეული და არამოსრიალე ფეხსაცმელი. არ ჩაიცვათ ფართო ტანსაცმელი.

27) მუშა ზონა ყოველთვის უნდა იყოს სუფთა მდგომარეობაში;

28) გამოიყენეთ მოტობლოკი მხოლოდ კარგი განათებისას.

29) არ იმუშაოთ ბლაგვი ფრეზებით;

30) მუშაობის პროცესში იყავით ყურადღებით და წინასწარ დაგეგმეთ მუშაობის პროცესი.

31) მუშაობისას გარეშე საგანთან დაჯახების შემთხვევაში დაუყოვნებლივ გააჩერეთ მოტობლოკი და დაათვალიერეთ ის დაზიანების აღმოჩენის მიზნით.

32) რეკომენდირებულია თან გქონდეთ საველე აფთიაქი;

33) მოტობლოკის გადაადგილების სიჩქარე უნდა შეესაბამებოდეს მუშაობის კონკრეტულ პირობებს.

34) ნუ ჩაატარებთ მოტობლოკის რემონტსა და გაწმენდას მუშა ძრავისას;

35) მოტობლოკის მართვისას არ დაუშვათ მკვეთრი მოხვევა ციცაბო ფერდობზე მუშაობის პირობებში;

- 36) ციცაბო დაღმართზე არ გამორთოთ ამძრავი;
- 37) შეძლებისდაგვარად მოერიდეთ მუშაობას ციცაბო აღმართებზე და დაღმართებზე. სამუშაო ჩაატარეთ ფერდობის განივი მიმართულებით
- 38) იმუშაოთ ძლიერ ციცაბო ფერდობებზე (მაქსიმალური დახრა ფერდის 30%)
- 39) მუშაობის პროცესში ძრავის გაცხელებადი ელემენტები (ცილინდრის ბლოკი, მაყუჩი და ა.შ.) ყოველთვის იყოს სუფთა ძრავის გადახურების თავიდან აცილების მიზნით.
- 40) შეძლებისდაგვარად გააჩერეთ მოტობლოკი ვაკე უბანზე.
- 41) მოტობლოკის ხანგრძლივი დროით დატოვებისას დარწმუნდით, რომ მის გამოყენებას ვერ შეძლებს ბავშვები და სხვა გარეშე პირები. ყოველთვის ჩაკეტეთ საწვავის მიწოდების ონკანი (თუ ასეთი არსებობს).
- 42) ) ნუ დატოვებთ მოტობლოკს ამუშავებული ძრავით ყურადღების გარეშე.
- 43) ყურადღებით შეისწავლეთ და დაიცავით ინსტრუქციის მითითებები მოტობლოკის აწყოებისას. აუცილებლობის შემთხვევაში შეცვალეთ გაცვეთილი დეტალები.
- 44) ხანგრძლივი შენახვისას მოტობლოკი უნდა იყოს სუფთა მდგომარეობაში და მასზე დაყენებული უნდა იყოს დამცავი მოწყობილობები.
- 45) ყურადღება! ოპერატორი უნდა იმყოფებოდეს მართვის სახელურით დადგენილ მანძილზე მოტობლოკიდან;
- 46) გარდა უსაფრთხოების ტექნიკის ზემოთქმული წესებისა დაიცავით უსაფრთხოების ტექნიკის ის წესები, რომლებიც მიღებულია ქვეყანაში, სადაც მოტობლოკის ექსპლუატაცია ხორციელდება.

47) მუშაობის დაწყებამდე შეამოწმეთ მოტობლოკის ექსპლუატაციის ზონა; მოერიდეთ წინააღმდეგობებს, რომლებმაც შესაძლებელია გაგლენა იქონიოს მოტობლოკის სწორ მართვაზე და სწორ მოხვევებზე და ამის შედეგად ხიფართის წინაშე აღმოჩნდეს ოპერატორი.

## 8. ძრავის გაშვება

### ყურადღება!

იხელმძღვანელო ძრავის ინსტრუქციის მითითებებით.

ძრავის გაშვებამდე ყოველთვის შეამოწმეთ:

-საწვავის არსებობა საწვავის ავზში, აუცილებლობის შემთხვევაში ჩაასხით საწვავი ბადე-ფილტრიანი ძაბრის საშუალებით;

-საწვავის ჩასხმისას გამორთეთ ძრავი;

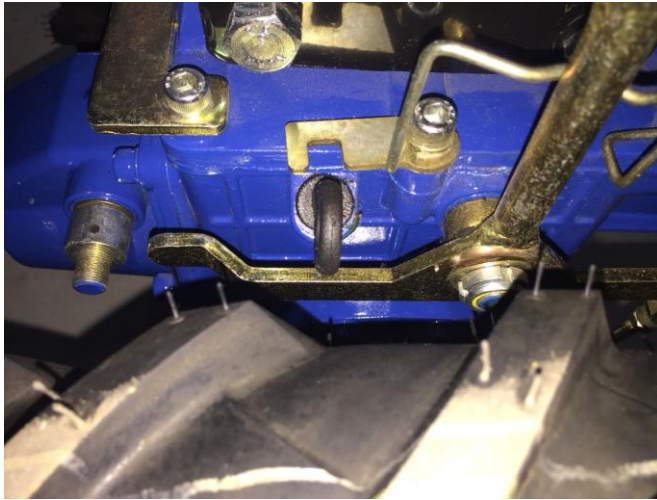
-ტრანსმისიის კარტერში ზეთის სათანადო დონე, რომელიც ხდება შესაბამისი საცეცის საშუალებით;

ჰაერის ფილტრში ზეთის სათანადო დონეზე ყოფნა.

**შენიშვნა:** ახალი ფილტრი ყოველთვის ზეთის გარეშეა.

-საჭიროა მაფილტრირებელი ელემენტის გაწმენდა და ყოველის 10 საათის მუშაობის შემდეგ ზეთის შეცვლა.

-ზეთის დონის შესაბამისობა გადაცემათა კოლოფში ( პოზ. ).



## 9. მექანიზმების გამოყენება

-

დარწმუნდით, რომ სიჩქარეთა გადართვის სახელური ნეიტრალურ არამუშა მდგომარეობაშია .



-გადაბმულობის სახელური, მდებარე მართვის სახელურის მარცხენა მხარეს, უნდა იმყოფებოდეს ვერტიკალურ მდგომარეობაში ( პოზ. ). არავითარ შემთხვევაში არ უნდა იყოს მიმაგრებული ლენტით ან დაფიქსირებული რეზინით და ა. შ.

-გადაადგილეთ სასტარტო ამჩქარებელი (ნახ.5, პოზ. ) მისი სვლის ნახევარზე;

მოამზადეთ ძრავი მუშაობისათვის;

ბენზინის ძრავებისათვის მოქმედებაში მოიყვანეთ შესაძლო სახელური "შთ ღო დ", ბენზინის ონკანი და ყოველთვის იხელმძღვანელეთ ძრავის ექსპლუატაციის შესახებ ინსტრუქციით.

ბენზინის ძრავიანი მოტობლოკების შემთხვევაში " / "ჩამრთველი დააყენეთ " პოზიციაზე (ნახ.8);

დიზელის ძრავიანი მოტობლოკების შემთხვევაში დააყენეთ მარცხენა მხარეს მდებარე სახელური I ანთების პოზიციაზე (იხ. ნახ.7). მოტობლოკებზე, და და I I 6 ძრავებით, იმოქმედეთ დეკომპრესორის სახელურზე (იხ. ინსტრუქცია ძრავის ექსპლუატაციის შესახებ).

გამოწიეთ ერთი ხელით სტარტერის სახელური (ნახ.6, პოზ. ), სანამ ზონარი მოდის

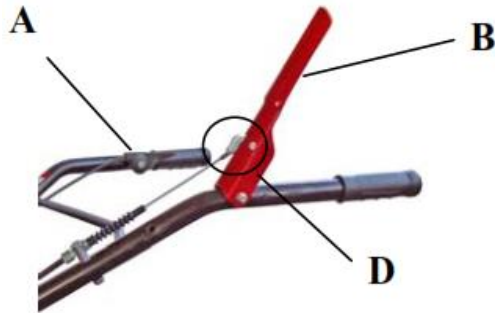
თავისუფად, ხოლო შემდეგ ინტენსიურად გამოწიეთ სტარტერის ზონარი.

ძრავის გაშვების შემდეგ სტარტერის სახელური მდოვრედ დააბრუნეთ უკან; არ დაუშვათ სტარტერის სახელურის დარტყმა კორპუსზე.

ძრავის ამუშავების შემდეგ გადაადგილეთ სტარტის ამჩქარებელი მინიმალურ ბრუნვებზე და კომპონენტების კარგად შესაზეთად დატოვეთ ძრავი მუშა მდგომარეობაში რამდენიმე წუთის განმავლობაში (უქმი სვლის რეჟიმში).

შემდეგ გადაიყვანეთ საჭირო სიჩქარეზე და დაარეგულირეთ აქსელერატორი; იმისათვის, რომ დაიწყოთ მუშაობა,

დააწექით გადაბმულობის სახელურს (იხ. ნახ.4, პოზ); აუცილებელია უსაფრთხოების მოწყობილობის ბლოკირება (ნახ.4, პოზ. ).



ნახ. 4 არსებული მექანიზმები საჭის მოწყობილობაზე

გადაბმულობის ჩასართავად საჭიროა მდოვრედ დააწვეთ გადაბმულობის სახელურს

მოტობლოკის ექსპლუატაციისას გადაბმულობის სახელური ყოველთვის გეჭიროთ მიჭერილ მდგომარეობაში.

გადაბმულობის სახელურის მოშვებისას ხდება გადაბმულობისა და ტრანსმისიის განრთვა, ხოლო ძრავი რჩება ჩართულ მდგომარეობაში.

**შენიშვნა** – სიჩქარეთა გადართვის სახელურის გადაადგილება უნდა წარმოებდეს მხოლოდ გამორთული გადაბმულობისას (ნახ.4, პოზ.ზ) და ძრავის მინიმალური ბრუნვით მუშაობისას.

**შენიშვნა** – რელექტორისა და გადაბმულობის სწორად შესაზეთად არ დატოვოთ ჩართული ძრავი გადაცემათა კოლოფის გადართვის გარეშე.



ნახ. 5 ძრავის გაშვების სახელური



ნახ.7 ბენზინის ძრავის ჩამრთველი

ნახ.6 დიზელის ძრავის სახელური



ნახ.8 გადაბმულობის ქურო მუშა მდგომარეობაში

## 10. ძრავის გაჩერება

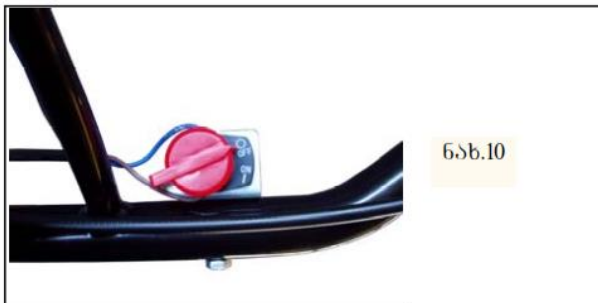


### შენიშვნა!

ძრავის ავტომატურად გამორთვა არ ხდება, მაგრამ ძრავის გამორთვა შესაძლებელია:

- ბენზინის ძრავების " / " გადამრთველის " " პოზიციაზე დაყენებით (ნახ. 1)
- დიზელის ძრავების სახელურის გადაადგილებით " " პოზიციიდან "შთ " პოზიციაზე.

-მოტობლოკის ყოველი გამოყენების წინ შეამოწმეთ უსაფრთხოების მექანიზმის გამართულობა და საიმედოობა.



## 11.გადაბმულობის სახელური და უსაფრთხოების მექანიზმი

- ძრავის **გადაბმულობის სახელური** და **უსაფრთხოების მექანიზმი** სახელური (ნახ.5,პოზ. ) იმყოფება ვერტიკალურ მდგომარეობაში და დაბლოკირებულია უსაფრთხოების მექანიზმით (ნახ. 5, პოზ. ).

- გადაბმულობის სახელური წარმოადგენს უსაფრთხოების მექანიზმსაც და მისი გათავისუფლებისას (ნახ.5,პოზ. ) გამოირთვება გადაბმულობა,
- გადაცემათა კოლოფი და ფრეზი, ძრავი დარჩება ჩართული. გადაბმულობის გამართულად მუშაობისათვის პერიოდულად შეამოწმეთ მისი რეგულირება.
- გადაბმულობის ჩართულ მდგომარეობაში ყოფნისას ზამბარის ხეიები გაჭიმული უნდა იყოს 1 მმ-ით მაინც (ნახ. 12)
- აუცილებლობის შემთხვევაში დაარეგულირეთ რეგულატორის საშუალებით (ნახ.12 და ნახ.9). ეს საჭიროა რათა ექსპლუატაციისას თავიდან იქნეს აცილებული გადაბმულობის სრიალი. თუ მოცემული ოპერაციები არასაკმარისია, მაშინ დაუკავშირდით ქარხანა-დამამზადებლის სახელოსნოს. აკრძალულია გადაბმულობის სახელურის რაიმე გზით მიმაგრება მართვის სახელურთან.

## 12. გადაცემათა ჩართვა

გადაცემის ჩართვამდე საჭიროა შეამოწმოთ, რომ გადაბმულობის სახელური სწორ პოზიციაშია.

სინქარეთა გადართვის სახელურის გადაადგილება უნდა მოხდეს მინიმალურ ბრუნთა რიცხვზე მომუშავე ძრავაზე.

ძალის გამოყენება სინქარეთა გადართვის სახელურზე არ არის საჭირო. თუ აუცილებელია, მაშინ მყისიერი დროის განმავლობაში ჩართეთ გადაბმულობა და გადაადგილეთ სინქარეთა გადართვის სახელური.

სინქარის სწორად შესარჩევად იხელმძღვანელეთ სინქარეთა ეტიკეტით

## 11. ტრანსპორტირება

შენიშვნა



ტრანსპორტირებისას გამოიყენეთ ორივე მხარეს დაყენებული სატრანსპორტო თვლები, ან მოტობლოკი დაამაგრეთ ქვეშე და ჩატვირთეთ ავტოკარით შესაბამის სატრანსპორტო საშუალებაზე.

## 12. სარეგულირებელი ოპერაციები

### მართვის სახელურები

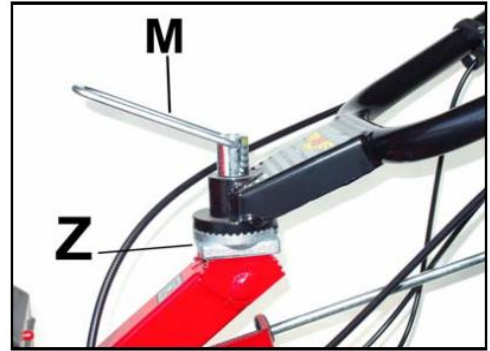
#### ყურადღება!

მართვის სახელურის დასარეგულირებლად კორიზონტალურ ან ვერტიკალურ მდგომარეობაში:

1. მოუშვით დამაფიქსირებელი სახელურიანი ქანჩი (ნახ. 14, პოზ. );
2. გადაადგილეთ საჭე საჭირო მდგომარეობაში;
3. ხელახლა მოუჭირეთ ქანჩს, ჩასვამთ რა მართვის სახელურს საჭირო პოზიციაში და შეაკავეთ მას სრულ ბლოკირებამდე;

4. პერიოდულად შეამოწმეთ დამაფიქსერებელი ქანჩი, ვინაიდან ის კარგად უნდა იყოს მოჭერილი.

ნახ.14 მართვის საჭის  
დასარეგულირებელი ქანჩი



- ფრეზი დაცულია დამცავი კარტერ-ფარით, რომელიც აუცილებლად დამონტაჟებული უნდა იყოს მუშაობის დაწყებამდე.

### ფრეზის დამცავი კარტერი

- უსაფრთხოების ტექნიკის მოთხოვნების შესაბამისად დამცავი კარტერ-ფარი საიმედოდ უნდა მიმაგრდეს საშტატო ჭანჭიკების საშუალებით.
- მოტობლოკის ყოველი გამოყენების წინ შეამოწმეთ საიმედოდ და სწორადაა თუ არა მიმაგრებული დამცავი კარტერ-ფარი.



ნახ.16 ფრეზის დამცავი კარტერი და დამაფიქსირებელი ჭანჭიკები

### 13.ტექნიკური მომსახურება

ზეთის ტიპი

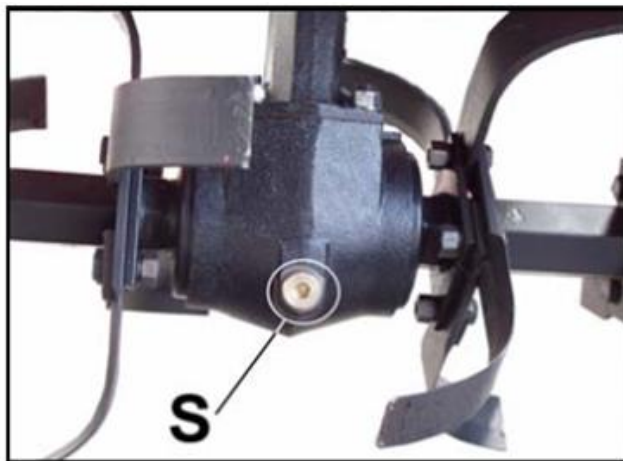
ძრავი: ძრავის ქარხანა-დამამზადებლის მითითებებით იხელმძღვანელოთ. 10 ჰ 30

ტრანსმისია: ჰ 80 - 90

**ყურადღება!**

**ტრანსმისიის შეზეთვა**

შეამოწმეთ ზეთის დონე გადაცემათა კოლოფის (ნახ.17) მარცხენა მხარეს მდებარე " " ჭანჭიკის საშუალებით. გადაბმულობის კარგად მუშაობისათვის მითითებულ დონეზე მაღლა ზეთი არ ჩაასხათ.



ნახ. 17 ჭანჭიკი რედუქტორში ზეთის დონის განსაზღვრისათვის

## მოტობლოკის გამოყენების წინ ყოველთვის შეამოწმეთ ზეთის დონე

- ყოველი 300 საათი მუშაობის შემდეგ შეცვალეთ ზეთი ადრე გამოყენებული ზეთის სადინი "შ" საცობიდან სრული ჩამოცლის შემდეგ; ეს საცობი მდებარეობს მოტობლოკის კორპუსის ქვედა ნაწილში.
- გადაცემათა კოლოფისა და რედუქტორის ყველა კვანძი ზეთის აბაზანაში მოთავსებული.
- საჭიროა ზეთის დონის შემოწმება " " ჭანჭიკის საშუალებით და აუცილებლობის შემთხვევაში მისი ჩამატება მოხდეს "დ" საცობიდან (რომელიც აგრეთვე მილყელიცაა). "დ" საცობი მდებარეობს გადაცემათა კოლოფის მარჯვენა მხარეს (ნახ. 19)

### 14.მონტაჟი და დემონტაჟი

#### სიჩქარეთა გადართვის სახელური

სიჩქარეთა გადართვის სახელურით (ნახ.20) სიჩქარეთა გადასართველად აუცილებელია ჩანგლიანი ბოლო ჩავსვათ სიჩქარეთა გადართვის სახელურის მიმართველ ჭოკში, რომელიც დამონტაჟებულია მართვის სახელურის სუპორტის ფუძეზე მარჯვენა მხრიდან.

მიმართველი ჭოკი ექვსკუთხა თავიან ჭანჭიკთან გაბრტყელებული ბოლოთი (ნახ.20) და ექვსკუთხა ქანჩთან (წარმოადგენს წინაღქანჩს) ერთად ახორციელებს სიჩქარეთა გადართვას.

1. მოხსენით ქანჩი, ჩანგლიანი სახელურის ჭოკის ჭანჭიკი (ნახ.20,პოზ."ძ")

2. ჩასვით სიჩქარეთა გადართვის სახელური გადაცემათა მმართველ ჭოკში ისე, რომ ბუნიკი მიმართული იყოს ქვევით (მრუდხარა ჩასმული იყოს გარედან)

3. მიამაგრეთ ჭანჭიკი და ქანჩი მინიმალური ლუფტით

#### ფრეზის დამონტაჟება

ფრეზის გადამტანი ლილვს აქვს ექვსკუთხა პროფილი, რაც საშუალებას იძლევა მასზე სწრაფად დავაყენოთ ფრეზები.

1. გაწმინდეთ და შეზეთეთ ფრეზის მილისები და გადამტანი ლილვი.

2. ფრეზების დამონტაჟებისა და დემონტაჟის გასაიოლებლად შეზეთეთ ფრეზების გადამტანი ლილვი.

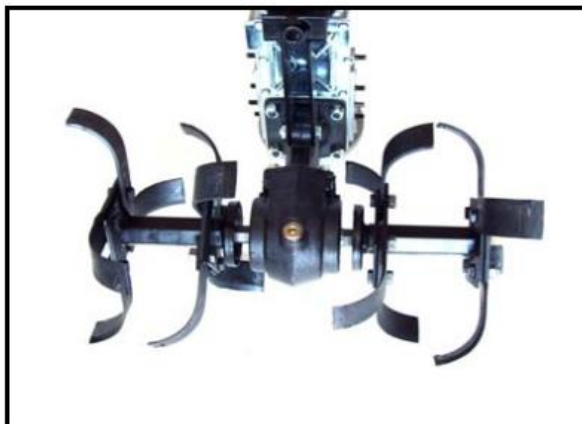
3. დაამონტაჟეთ ფრეზები და დამცავი დისკები ფრეზების გადამტან ლილვზე (ნახ.21) ისე, რომ შიგა ფრეზები წანაცვლებული იყოს 60 –ანი კუთხით.

**ყურადღება!** ფრეზების მჭრელი მხარე ყოველთვის მიმართული უნდა იყოს მოტობლოკის მოძრაობის მიმართულებით ფრეზების ბრუნვისას. (ფრეზები ბრუნავს საათის ისრის მოძრაობის მიმართულებით, როდესაც მოტობლოკს მარჯვენა მხრიდან ვუყურებთ).

– ჩასვით ორმაგი მილისები და შემდეგ თუ საჭიროა დამატებითი ფრეზები და შემდეგ დისკი.

### **ყურადღება!**

**შემომჭერი ღერძი ისმება მარჯვენა მხრიდან** (ოპერატორის მიმართ მართვის პოზიციიდან), მუშაობის დროს, რომ ქანჩი არ მოეშვას პერიოდულად შეამოწმეთ ქანჩები მოჭერაზე და აუცილებლობის შემთხვევაში მოუჭირეთ.



ნახ. 21 ფრეზების (შიგა მილისების) მონტაჟი

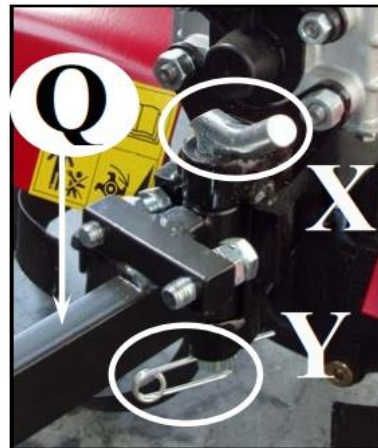
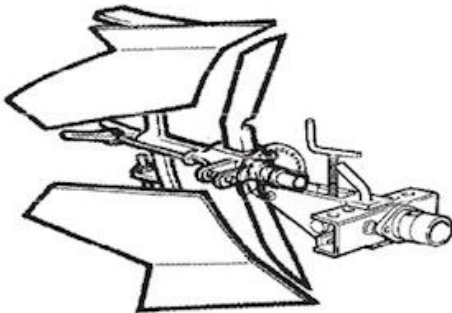
## მართვის სახელურები

1. მოხსენით სახელურიანი დამაფიქსირებელიქანჩი;
2. ჩასვით კბილებიანი სუპორტი და მართვის სახელური ხრახნის გამოყენებით;
3. ხელახლა მოუჭირეთ ქანჩს.
4. გადაადგილეთ მართვის სახელურები საჭირო პოზიციაზე;
5. ხელით მოუჭირეთ დამაფიქსირებელ ქანჩს.

## სახნისი

სახნისის მხარის (ნახ. 24. პოზ. " " ) კორპუსზე დასამონტაჟებლად, გამოიყენეთ სათანადო მანჭვალი (ნახ.24.პოზ. "X") და სარჭის მქონე სამაგრი (ნახ. 24, პოზ. " ").

რეგულირებისას იხელმძღვანელეთ ნახ. 15–ის მითითებებით.



15. ძირითადი კვანძები



ი კვანძები

ძირითად

1. სიჩქარის გადაცემათა კოლოფი;
2. სასტარტო ამჩქარებელი;
3. გადაბმულობის სახელური;
4. კბილებიანი საყელური საჭის რეგულირებისთვის;
5. სახნისის დასარეგულირებელი ქანჩი;
6. სახნისი;
7. ზედა სიმძლავრის ასართმევი ლილვი;

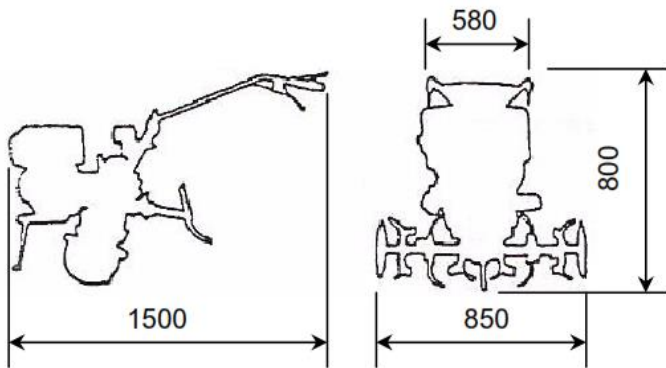
8. ქვედა სიმძლავრის ასართმევი ლილვი;
9. ინსტრუმენტების კოლოფი;
10. დამცავი კარტერი;
11. სადგამი (დასაკეცი)
12. ფრეზი;

შ ღ 160, შ ღ 186 – წონა 65–დან 82 კგ–მდე

I ჩI 50 ღ V– წონა 54–დან 75 კგ–მდე

- არსებობს მოდელები ბენზინისა და დიზელის ძრავებით.

1. ხელის სტარტერი;
2. გადაბმულობის უსაფრთხო მექანიზმი;



## 16. სათბელას ტექნიკური მახასიათებლები და ძირითადი კვანძები

### ძირითადი კვანძები

1. სიჩქარის გადაცემათა კოლოფი;
2. სასტარტო ამჩქარებელი;
3. გადაბმულობის სახელური;
4. საჭის მოწყობილობის დამატებითი სუპორტი სათბელას ვერსიისათვის;
5. საჭის მოწყობილობის დამატებითი სუპორტი ფრეზის ვერსიისათვის;
6. დამცავი კარტერი;
7. მილისები თვლებისათვის
8. პნევმატური თვლები 3.00.4; 4.00-8;
9. დამცავი გარსაცმი;
10. სათიბი აგრეგატი 90 სმ, 110 სმ;
11. სეგმენტური, ორმხრივი ქმედების
12. სიმძლავრის ამრთმევი ლილვის ამძრავი;



ამძრავი აგრეგატის ტრანსპორტირებისას  
უნდა გამოირთოს

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ჯ. კაციტაძე, ნ. სარჯველაძე, ე. ძირკვაძე, ა. ხიზანიშვილი მანქანების ტექნიკური სერვისი. თბილისი 2008. 286 გვ
2. მახარობლიძე რ. ქარჩავა ო. ბრეგვაძე ზ. სატრაქტორო სამუშაოების ეკონომიკური შეფასება ენერგეტიკული კრიტერიუმით აგრარულ-ეკონომიკური მეცნიერება და ტექნოლოგიები ტ. 1 თბილისი 2008. 220გვ
3. შაფაქიძე ე. ნატროშვილი დ. –სასოფლო სამეურნეო მანქანები. თბილისი 2010.
4. ავტორთა ჯგუფი, „საქართველოს მთიანეთში სასოფლო სამეურნეო კულტურების წარმოების ტექნოლოგიები“, თბილისი 2000.
5. ხოზრევანიძე ნ, ძირკვაძე ე. „მთიან რეგიონებში სასოფლო სამეურნეო კულტურების წარმოების თანამედროვე ტექნოლოგიები და ტექნიკური საშუალებები“, თბილისი 2004.
6. ვებ გვერდი [www.belrusagro.com](http://www.belrusagro.com)
7. ვებ გვერდი [www.specserver.com](http://www.specserver.com)
8. ვებ გვერდი [www.agroru.com](http://www.agroru.com)
9. ვებ გვერდი [www.dag-agro.com](http://www.dag-agro.com)

10. ვებ გვერდი [www.aes.com](http://www.aes.com)  
 11. ვებ გვერდი [www.pk-agromaster.ru](http://www.pk-agromaster.ru)

## სარჩევი

შესავალი	-----
თავი I სამთო პირობებში აგრარული მეურნეობების მდგომარეობა და განვითარების მიმართულებები	-----
1.1 სამთო პირობებში არსებული სიტუაციის ანალიზი	-----
1.2 მცირე ფერმერული მეურნეობებისათვის სასოფლო სამეურნეო კულტურების ნომენკლატურის შერჩევა	-----
1.3 მცირე ფერმერული მეურნეობებისათვის სასოფლო სამეურნეო კულტურების განაწილება ფართობების მიხედვით	-----
1.4 საქართველოში გავრცელებული სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის სამანქანო ტექნოლოგიები	-----
1.5 მცირე ფერმერული მეურნეობებისათვის რაციონალური სამანქანო ტექნოლოგიების შერჩევა	-----
1.6 კულტურების მიხედვით სამანქანო ტექნოლოგიების სრულყოფა	-----
1.7 მცირე ფერმერული მეურნეობებში, ოპტიმალური მანქანათა კომპლექსის სრულყოფა	-----
თავი II სამთო პირობებში ნიადაგის დამუშავების ტექნოლოგიები	-----
2.1 სამთო პირობებში ნიადაგდამამუშავებელი მანქანები	-----
2.2 ნიადაგის ზედაპირული დამუშავების მანქანები	-----
2.3 სათესი და სარგავი მანქანები	-----
2.4 სათოხნი კულტურების სატესები	-----
2.5 კარტოფილის სარგავი მანქანები	-----
2.6 მარკერების სიგრძის განსაზღვრა	-----

2.7	მინერალური და ორგანული სასუქების შემტანი მანქანები -----
2.8	მცენარეთა ქიმიური დაცვის მანქანების ძირითადი ტიპები -----
2.9	სასხურებელი მანქანები -----
2.10	სასხურებელი მანქანის დაყენება სითხის მოცემული ხარჯის ნორმაზე -----
2.11	საფრქვევი მანქანები -----
2.12	საკვებწარმოებაში გამოყენებული ტექნოლოგიათა სახეები და მანქანები -----
2.12.1	ბალახის თივად არების ზოგადი ტექნოლოგია -----
2.12.2	ბალახის აღების მეთოდები -----
2.12.3	ნაზვინ თივად ბალახის აღების ტექნოლოგია -----
2.12.4	ბარდანებად (დაწნეხილ თივად) ბალახის აღების ტექნოლოგია -----
2.12.5	დაჩქარებული მეთოდით ბალახის აღების ტექნოლოგია -----
2.12.6	დაკუწულ თივად ბალახის აღების ტექნოლოგია -----
2.12.7	სილოსად ბალახეული კულტურების აღების ტექნოლოგია -----
2.12.8	თივად ბალახის აღების ტექნოლოგია -----
2.12.9	ბალახის ფხვნილად და გრანულებად აღების ტექნოლოგია -----
2.12.10	ბრიკეტებად ბალახების აღების ტექნოლოგია -----
2.13	მარცვლეული კულტურების აღების ტექნოლოგია -----
2.14	კარტოფილის მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგია და მანქანები -----
2.15	სასოფლო სამეურნეო მანქანების ზოგიერთი საექსპლუატაციო მაჩვენებლების განსაზღვრა -----
2.16	მანქანათა კომპლექსის შერჩევა ბიზნეს-გეგმის მიხედვით -----
<b>თავი III სამთო პირობებში მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებების გამოყენება ----</b>	
3.1	მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებები -----
3.2	მცირე ფერმერული მეურნეობებაში მარალი ტექნოლოგიების შესასრულებლად გამოყენებული მანქანათა კომპლექსი -----
3.3	მოტობლოკები და მათი გამოყენების არეალი -----
3.4	საცელი აგრეგატები და მათი თავისებურებანი -----
3.5	სეგმენტური ტიპის თივის სათიბელები -----
3.6	მოტობლოკების შერჩევა ტექნოლოგიური პროცესის შესაბამისად -----
3.7	თივის დამამზადებელი და სათიბი მოტობლოკების შერჩევა -----
3.8	მოტობლოკური როტორული სათიბელას კონსტრუქციის აღწერა -----
3.9	სეგმენტური სათიბელები -----
3.10	მოტობლოკური ფრონტალური სათიბელების კონსტრუქციული თავისებურებანი -----
3.11	მოტობლოკის ძრავები -----
3.12	მოტობლოკების გამოყენება კარტოფილის მოვლა-მოყვანისათვის 3.13 მოტობლოკების გამოყენება საგაზაფხულო ხვნისათვის -----
3.14	მოტობლოკების ექსპლუატაციის და უსაფრთხოების ნორმების დაცვა -----
<b>დანართი -----</b>	
<b>გამოყენებული ლიტერატურა -----</b>	

დანართი