



საქართველოს სოფლის მეურნეობის
მეცნიერებათა აკადემია

GEORGIAN ACADEMY OF
AGRICULTURAL SCIENCES

გუთანი ცვალებადი მოღების ბანით (რეკომენდაციები)



თბილისი
2016

ნაშრომში წარმოდგენილია პრაქტიკული კვლევის შედეგები რეკომენდაციების სახით, რომლებიც მიღებულია შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული საგრანტო პროექტის (ახალგაზრდა მეცნიერთათვის პრეზიდენტის სამეცნიერო გრანტი) PG/81/10-140/13 (№52/13, 24.12.2013 წ.) შესრულების შედეგად.

ნაშრომში მოცემულია საქართველოში შემოტანილი სხვადასხვა ფირმების მიერ წარმოებული ცვალეზად მოდების განიანი გუთნების ნაკლოვანი მხარეები ჩვენი ქვეყნის რთულ ნიადაგობრივ და კლიმატურ პირობებში მუშაობის დროს. მათი საექსპლუატაციო საიმედოობის მაჩვენებლებისა და მწარმოებლობის გაზრდისათვის დამუშავებულია სტრუქტურულ-ლოგიკური სქემა, რომლის მიხედვითაც დაპროექტდა, დამზადდა და სავლე პირობებში გამოიცადა სრულიად ახალი კონსტრუქციის მქონე ექსპერიმენტული ცვალეზად მოდების განიანი გუთანი, მისი თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევების დამუშავების შედეგად წარმოდგენილია შესაბამისი რეკომენდაციები.

ნაშრომში წარმოდგენილ შედეგებს გააჩნიათ, როგორც თეორიული, ასევე პრაქტიკული მნიშვნელობა, რომლებიც შეიძლება წარმატებით იქნეს გამოყენებული საინჟინრო სერვისის მენეჯერების, ფერმერების, სარემონტო საწარმოთა ტექნიკური პერსონალის, გროსაინჟინრო მიმართულების მაგისტრებისა და დოქტორანტების მიერ.

რეკომენდაციების ავტორები:

ჯემალ კაციტაძე - საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;
ივანე კაპანაძე - აგროინჟინერიის აკადემიური დოქტორი.

რეცენზენტი:

დიმიტრი ნატროშვილი - ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

რედაქტორი:

ელგუჯა შაფაქიძე - საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, აკადემიის აკადემიური დეპარტამენტის უფროსი.

სარჩევი

შესავალი	4
1. ნიადაგის ტრადიციული დამუშავების ტექნოლოგიის მნიშვნელობა. გუთნების კლასიფიკაცია	4
2. საქართველოს ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობების გავლენა სასოფლო-სამეურნეო მანქანების მუშაუნარიანობაზე	6
3. გუთანი ცვალებადი მოდელების განით.....	11
4. ექსპერიმენტული გუთანი ცვალებადი მოდელების განით	14
დასკვნები და რეკომენდაციები	19
გამოყენებული ლიტერატურა	20



შესავალი

საქართველოს აგრარული სექტორის განვითარება უპირველეს ყოვლისა დამოკიდებულია სამეცნიერო-ტექნიკურ პროგრესზე, კერძოდ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის სამანქანო ტექნოლოგიებზე, რომლებიც ითვალისწინებენ რეგიონების თავისებურებებსა და ბუნებრივ-კლიმატურ პირობების. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენს ქვეყანაში დღემდე ხდება საზღვარგარეთის ფირმების მიერ წარმოებული სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღების შემოტანა და გამოყენება, თუმცა ძალიან გაძნელებულია საქართველოს მეტად რთულ ნიადაგობრივ და კლიმატურ პირობებზე მათი მორგება. ამიტომ, საჭიროა სწორად და უშეცდომოდ განისაზღვროს შემოსატანი ან/და ადგილზე დასამზადებელი (გადასაკეთებელი) სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღების ნაირსახეობა ადგილობრივი ზონალური პირობების გათვალისწინებით, რითაც თავიდან ავიცილებთ აღნიშნული ტექნიკის ნომენკლატურულ სიმრავლეს, შევამცირობთ ოპერაციისათვის საჭირო დროს, საწვავ-საპოხი მასალებისა და სათადარიგო ნაწილების ხარჯს, გავზრდით მათ საექსპლუატაციო საიმედოობას, მწარმოებლურობას და ეკონომიკურ ეფექტურობას.

1. ნიადაგის ტრადიციული დამუშავების ტექნოლოგიის მნიშვნელობა. გუთნების კლასიფიკაცია

დღეისათვის მსოფლიო პრაქტიკაში გამოიყენება ნიადაგის დამუშავების შემდეგი ტექნოლოგიები: ტრადიციული, ინტენსიური, ნიადაგდამცავი, მინიმალური, ნულოვანი, დამულჩვის, ალტერნატიული და დაბაზოების. ამჟამად ჩვენთან იყენებენ ნიადაგის ტრადიციული დამუშავების ტექნოლოგიას, რომელიც პირველ რიგში გულისხმობს ნიადაგის მოხვნას ფრთიანი გუთნით. იგი ყველაზე კარგ შედეგს იძლევა ისეთ რეგიონებში, სადაც ნალექების წლიური რაოდენობა აჭარბებს 300...400 მმ [1]. გუთანი შეუცვლელია ასევე ყამირი და ნასვენი ნიადაგების დასამუშავებლად, სიდერატებისა და სარეველების ჩასახნავად, მაგრამ აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სასოფლო-სამეურნეო ოპერაციებს შორის ნიადაგის ხვნა გუთნების საშუალებით ერთ-ერთი ყველაზე უფრო შრომატევადი პროცესია და მრავალი მეცნიერის მიერ ჩატარებული კვლევებით (კანადა, აშშ, გერმანია, რუსეთი, ბელარუსია, საქართველო) დადგენილია, რომ ნიადაგის ხვნაზე მოდის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანაზე დახარჯული მთლიანი შრომატევადობის 25...30%.

საერთოდ, ნიადაგის ტრადიციული დამუშავების ტექნოლოგია დღემდე შეუცვლელია, რადგან გარდა იმისა, რომ იგი უზრუნველყოფს ბელტის გადაბრუნებას, ნიადაგის გაფხვიერებას და არევას, ნაწვერალის ნარჩენებისა და სასუქის ჩაკეთებას, ასევე ახდენს წვიმის შედეგად სახნავი ფენის ქვედა ნაწილში ჩატანილი ყუათიანი წვრილი კოლოიდური ნაწილების ზედაპირზე ამოტანას, ხოლო ზედა უსტრუქტურო მტვრიანი ფენის მათ ადგილზე ჩატანას. ასეთი ადგილმონაცვლეობის შემდეგ კი ხდება ამ უკანასკნელის სტრუქტურის აღდგენა.

ნიადაგის ხვანა ხორციელდება გუთნების საშუალებით, რომელთა კლასიფიკაცია ხდება: დანიშნულების, წვევის ძალის, ტრაქტორთან აგრეგატორების მეთოდის, კორპუსების კონსტრუქციისა და რაოდენობის მიხედვით [2].

დანიშნულების მიხედვით სატრაქტორო გუთნები იყოფა ორ ჯგუფად:

- 1) საერთო დანიშნულების გუთნები, რომლებიც გამოიყენება მემინდვრობაში ნიადაგის ძირითადი დამუშავებისათვის, გარდა ქვიანი ნიადაგებისა;
- 2) სპეციალური დანიშნულების გუთნები, რომლებიც გამოიყენება ქვიანი, ჯაგ-ჭაობიანი, საპლანტაჟე, ბალის, ვენახის, იარუსიანი და სხვ. ნიადაგების დასამუშავებლად.

წვევის ძალის მიხედვით არსებობს -ცხენწვევის, სატრაქტორო და ბაგირული წვევის გუთნები;

1. ცხენწვევის გუთნები გამოიყენება ისეთ მცირე მოცულობისა და რთული კონფიგურაციის ნაკვეთებში, სადაც გართულებული ან შეუძლებელია სატრაქტორო გუთნების გამოყენება;
2. სატრაქტორო გუთნები - წარმოადგენენ ნიადაგის ძირითადი დამუშავების თანამედროვე იარაღებს;
3. ბაგირული წვევის გუთნები გამოიყენება იქ, სადაც გამწვანებულია სატრაქტორო გუთნების მუშაობა (მაგ. სამთო პირობებში და ჭაობიანი ნიადაგების დასამუშავებლად);

ტრაქტორთან აგრეგატორების მეთოდის მიხედვით სატრაქტორო გუთნები იყოფა: საკიდ, ნახევრად საკიდ და მისაბმელ გუთნებად;

გუთნის კორპუსის კონსტრუქციის მიხედვით არჩევენ, სახნისიან, დისკოებიან, კომბინირებულ, როტაციულ და ჩიზელურ გუთნებს.

ნიადაგის დამუშავების ძირითად ამოცანას წარმოადგენს მისთვის გაფხვიერებული, მტკიცე, კომპოვანი, სტრუქტურული სახის მიცემა, რაც უზრუნველყოფს მის მაღალნაყოფიერებას და ქმნის ხელსაყრელ პირობებს კულტურულ მცენარეთათვის ვეგეტაციის პერიოდში ბიოლოგიური პროცესების სწორად წარმართვისათვის.

განასხვავებენ ნიადაგის დამუშავების შემდეგ სახეებს:

1. ნიადაგის ძირითადი დამუშავება (16-24 სმ და მეტ სიღრმემდე);
2. ნიადაგის ზედაპირული დამუშავება (8 სმ სიღრმემდე).

ძირითადი დამუშავება გულისხმობს -ნიადაგის აოშვას, კორდის დაშლას, ხვნას ბელტის გადაბრუნებით ან გადაბრუნების გარეშე. თუმცა აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სახნავი ფენის ზედა ნაწილი 10-12 სმ-ის სიღრმეზე, მექანიკური და ატმოსფერული პროცესების ზემოქმედების გამო ნაკლებად სტრუქტურული ხდება. აღნიშნული ფენა შეიცავს მცენარეულ ნარჩენებს და ამავდროულად შედარებით ნაკლებად ფხვიერდება, ამიტომ იგი დამუშავების დროს უნდა მოექცეს კვლის ფსკერზე და ზემოდან მიეყაროს სტრუქტურული ქვედა ფენა. სწორედ ამიტაა განპირობებული ხვნის დროს ნიადაგის გადაბრუნების ამოცანა.

2. საქართველოს ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობების გავლენა სასოფლო-სამეურნეო მანქანების მუშაუნარიანობაზე

ოფიციალური მონაცემების თანახმად საქართველოს უკავია დაახლოებით 7,0 მლ. ჰა ფართობი, საიდანაც დაბლობზე მოდის 13% (0,9 მლ. ჰა), მთის წინა ზოლზე - 33.4% (2.3 მლ. ჰა), ხოლო მთაზე -53.6% (3.3 მლ. ჰა). აქედან მთლიანი ფართობის 46.4% (3,25 მლ. ჰა) გამოიყენება სოფლის მეურნეობის პროდუქციის წარმოებისათვის, სადაც 0.8 მლ. ჰა არის სახნავი.

საქართველო მართლაც, რომ ერთ-ერთი გამორჩეული ქვეყანაა კავკასიის რეგიონში თავისი მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობებით, რელიეფით და ნიადაგობრივ-კლიმატური თავისებურებებით, სადაც ჭარბობს მთიანი რელიეფი, დახრილი და ციცაბო დაქანების სავარგულები (სურ. 1.), რომლებიც მკვეთრად გამოხატული ტალღოვანებით ხასიათდება, ხოლო ქვეყნის უმეტეს ნაწილში მაღალია ნესტიანობა და მზის რადიაცია.

ზემოთაღნიშნული ფაქტორები ცხადია უარყოფითად მოქმედებს, როგორც ტრაქტორების, ასევე სასოფლო-სამეურნეო მანქანების საიმედოობაზე და იწვევს მათი ტექნიკური რესურსისა და მუშაუნარიანობის შემცირებას. ტექნიკის მუშაუნარიანობაზე უარყოფითად მოქმედებს ასევე გარემოსა და დასამუშავებელ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებში არსებული აბრაზიული ნაწილაკები და ნიშანცვლადი დინამიკური დატვირთვები. გარდა ამისა, ზემოთაღნიშნულ ურთულეს მდგომარეობას დაემატა ის ფაქტიც, რომ ქვეყნის საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლის შემდეგ სოფლის მეურნეობაში განხორციელებული რეფორმების შედეგად, სახნავი მიწის ფართობები გადავიდა კერძო

მესაკუთრეების ხელში, რის გამოც მივიღეთ მცირეკონტურიანი და რთული კონფიგურაციის ნაკვეთები (სურ. 2., 3.).



სურ. 1. დახრილი ზედაპირის მქონე სავარგული.



სურ. 2. მცირეკონტურიანი რთული კონფიგურაციის მქონე ნაკვეთები.

ნიადაგის აგროტექნიკურ ვადებში ჩატარებულ ხვნაზე დიდად არის დამოკიდებული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მოსავლიანობა. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ დღემდე საქართველოში ნიადაგის ხვნა, ძირითადად ხორციელდება ტრადიციული, მუდმივი მოდების განის მქონე საკიდი ან ნახევრადსაკიდი გუთნების გამოყენებით, რაც ცალკეულ შემთხვევებში, ქმნის უხერხულობებს იმის გამო, რომ დასამუშავებელი ნაკვეთი მცირეკონტურიანია (განსაკუთრებით მცირე ფერმერულ მეურნეობებში) ან დიდი ფართობის მქონე ნაკვეთებში დარჩენილია დასამუშავებელი დამცავი ზოლები, რომელთა მოხვნა ფართო მოდების განის მქონე გუთნების გამოყენებით თითქმის შეუძლებელია. არის ცალკეული შემთხვევები, როდესაც მექანიზატორები იყენებენ ცვლადი მოდების განის მქონე გუთნებს, მაგრამ ამ დროს ისინი იძულებულნი არიან შეაჩერონ ტრაქტორი, ჩამოვიდნენ კაბინიდან და ხელით მოახდინონ გუთნის მოდების განის ცვლილება, რადგანაც მიზნის მისაღწევად გამოყენებულია საკმაოდ რთული მექანიზმები, რომელთა ძირითად კვანძებს (უმეტესობისათვის) წარმოადგენენ ხრახნული მოსაჭერები და საცვლელი ჭანჭიკები და დარეგულირებით ხდება გუთნების მოდების განის ცვალებადობა (სურ. 4.).

ზემოთაღნიშნული ოპერაციების განსახორციელებლად ოპერატორი ასრულებს დამატებით (ხელით) სამუშაოებს, რაც თავის მხრივ იწვევს ტრაქტორისა და გუთნის მოცდენას, საწვავის ხარჯის გაზრდას და დროის უქმად კარგვას. გარდა ამისა, რთულდება მრავალკორპუსიანი გუთნების აგრეგატირება ტრაქტორთან, ირღვევა გუთნის ტანების გადაფარვა (სურ. 5., 6.), რაც თავის მხრივ აუარესებს ხვნის ხარისხს



სურ. 3. მცირეკონტურიანი დახრილი ზედაპირის მქონე სავარგული.



სურ. 4. AGROMASTER-ის და LEMKEN-ის ფირმის ცვალებად მოდელების განიანი გუთნების კვანძები.

ზემოთაღნიშნული ოპერაციების განსახორციელებლად ოპერატორი ასრულებს დამატებით (ხელით) სამუშაოებს, რაც თავის მხრივ იწვევს ტრაქტორისა და გუთნის მოცდენას, საწვავის ხარჯის გაზრდას და დროის უქმად კარგვას. გარდა ამისა, რთულდება მრავალკორპუსიანი გუთნების აგრეგატირება ტრაქტორთან, ირღვევა გუთნის ტანების გადაფარვა (სურ. 5,6), რაც თავის მხრივ აუარესებს ხვნის ხარისხს და ხშირ შემთხვევაში აგრეგატის მწარმოებლურობა გაზრდის ნაცვლად, პირიქით, მცირდება, რაც გამოწვეულია სხვადასხვა ფაქტორებისაგან, მაგალითად:

1. ოპერატორმა ზუსტად ვერ გამართა რთული მექანიზმიანი გუთანი (რის გამოც დაირღვა გუთნის ტრაქტორთან დააგრეგატირების აუცილებელი პირობები, არაპროპორციულად გაიზარდა მოთხოვნილი სიმძლავრე, დატვირთვები და საწვავის ხარჯი, გაიზარდა, როგორც გუთნის სამუშაო ორგანოების, ასევე საბურავების ცვეთა, რადგანაც დასაშვებზე მეტად გადიდდა ბუქსაობის

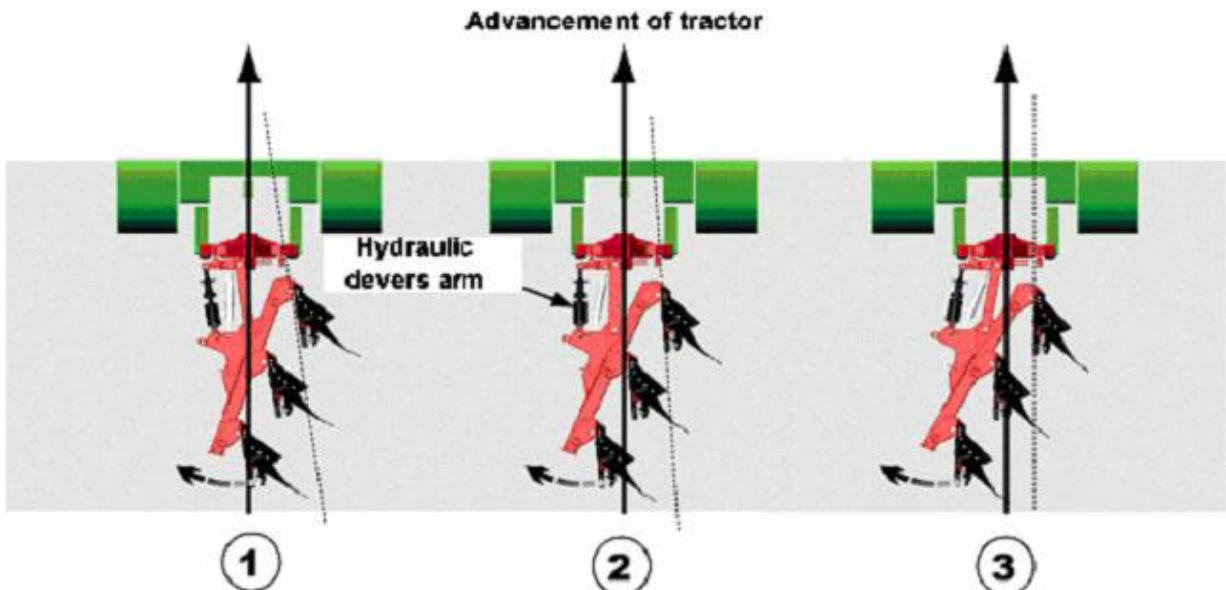
კოეფიციენტი, გართულდა მართვადობა, აუცილებელი გახდა დაბალი გადაცემების გამოყენება და სხვ.);

2. ოპერატორმა დიდი დრო მოანდომა მის დარეგულირებას (რისთვისაც ხშირად წყვეტდა ხვნის ტექნოლოგიურ პროცესს);

3. დასამუშავებელი ფართობის რელიეფისა და სირთულის გამო ოპერატორმა მიიღო გადაწყვეტილება, რომ გამართოს გუთანის მინიმალურ მოდეების განზე, რადგანაც თავიდან აირიდოს ყველა მოსალოდნელი უხერხული შემთხვევა (სწორედ ამ მეთოდს მიმართავენ ყველაზე ხშირად ოპერატორების უმეტესობა, რის გამოც გამოუყენებელია გუთნის დამატებითი ფუნქცია და ფუჭია ყველა ის კაპიტალდაბანდება რომელიც ჩაიდო აღნიშნული გუთნის შექმნისათვის) და ა.შ.



სურ. 5. LEMKEN-ის ფორმის ცვალებად მოდეების განიანი გუთნის სქემა.

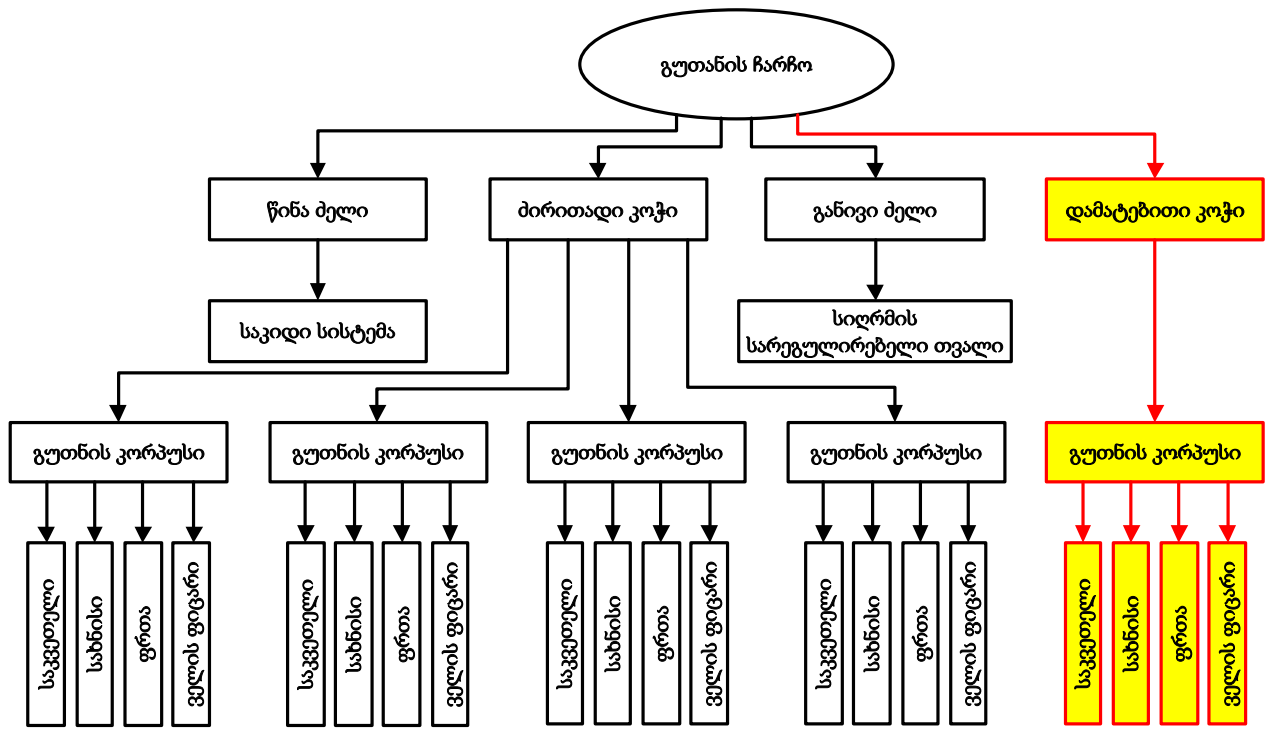


სურ. 6. GREGOIRE-BESSON S.A.-ს ფორმის ცვალებად მოდეების განიანი გუთნის სქემა.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს ისეთი ცვალებადი მოდების განის მქონე გუთნის დაპროექტება, დამზადება და გამოცდა, რომელიც კონსტრუქციით მარტივი, ადვილად დასამზადებელი, საიმედო და გამოსაყენებლად პრაქტიკული იქნება.

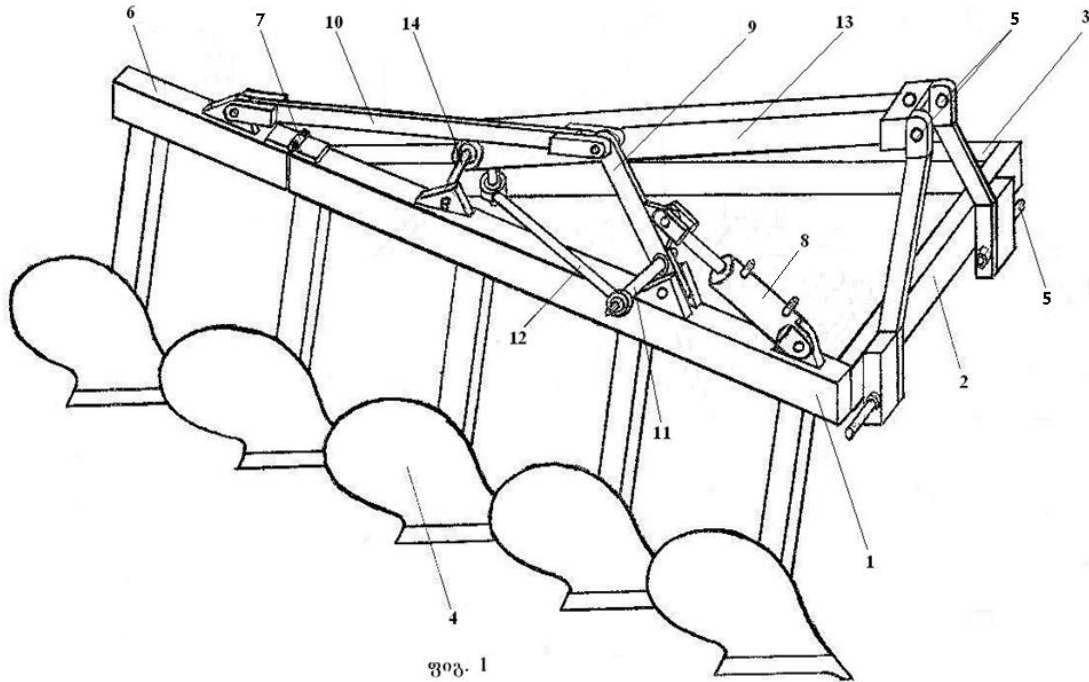
3. გუთანი ცვალებადი მოდების განით

ზემოთაღნიშნული პრინციპების გათვალისწინებით შეიქმნა სრულიად ახალი კონსტრუქციის მქონე ცვალებად მოდების განიანი გუთნის სტრუქტურულ-ლოგიკური სქემა და ნახაზები (ნახ. 7,8), სადაც სარეზერვო ელემენტის სახით შემოგვაქვს გუთნის დამატებითი კოჭი, მასზე დასმული გუთნის ტანით. გამოანგარიშების შედეგად დადგინდა, რომ ამ პრინციპზე მომუშავე გუთნის საიმედოობა იზრდება 8-10%-ით. აღნიშნულ გუთანზე მოპოვებული იქნა პატენტი, სახელწოდებით „გუთანი ცვალებადი მოდების განით“ საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნულ ცენტრ „საქპატენტში“ [3].



ნახ. 7. ცვალებად მოდების განიანი გუთნის სტრუქტურულ-ლოგიკური სქემა.

გუთანი მუშაობს შემდეგნაირად: იგი საკიდი სისტემით 5 აგრეგატორდება ტრაქტორთან, მოდების განის ცვლილებისათვის ოპერატორის მიერ ტრაქტორის



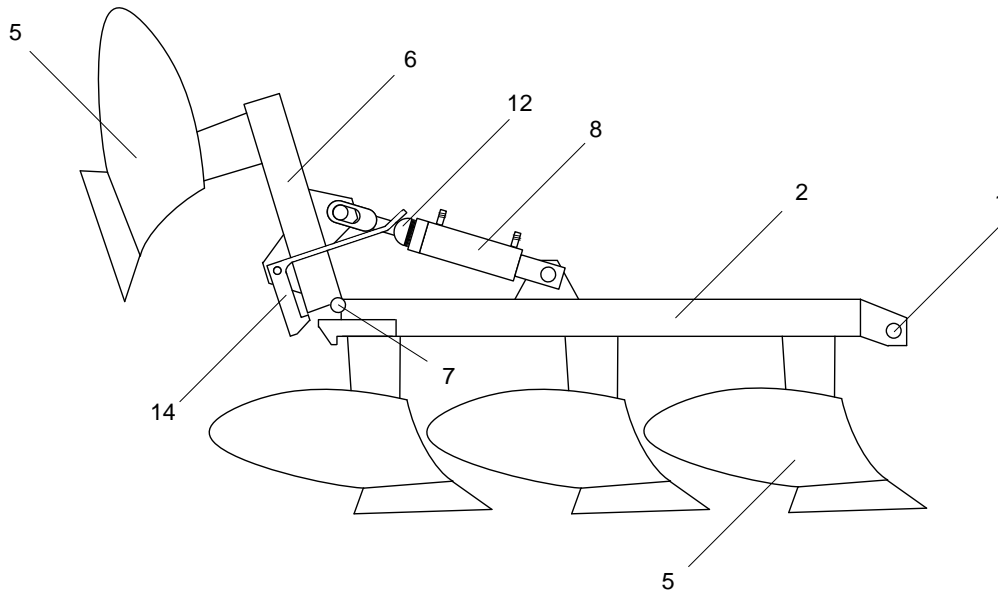
ნახ.8. გუთანი ცვალებადი მოდების განით.

კაბინაში შესაბამისი ბერკეტის ჩართვის შემდეგ ზეთის სითხე მაღალი წნევით მიეწოდება ჰიდრიცილინდრს 8, რომლის ჭოკი იწყებს მოძრაობას და გადაადგილებს მხრეულასა 9 და ბერკეტს 10, რის შედეგადაც დამატებითი კოჭი 6 მასზე დასმული გუთნის კორპუსით 4 იწყებს დაბლა დაშვებას და იკავებს მუშა მდგომარეობას. მხრეულაზე 9 ხისტად დასმული ბერკეტი 11 იმავდროულად წევას 12 საშუალებით ახორციელებს ძელის 13 გასრიალებას ოვალურ ფორმის ღერძზე 14 ძირითადი კოჭიდან 1 განივი ძელისაკენ 3, რაც ხელს უწყობს გუთნის მოდების განის გაზრდას და მისი მდგრადობის უზრუნველყოფას ჰორიზონტალურ სიბრტყეში. ტრაქტორის გადაადგილებასთან ერთად წარმოებს ნიადაგის ხვნის ტექნოლოგიური პროცესი ბელტის მოჭრითა და გადაბრუნებით.

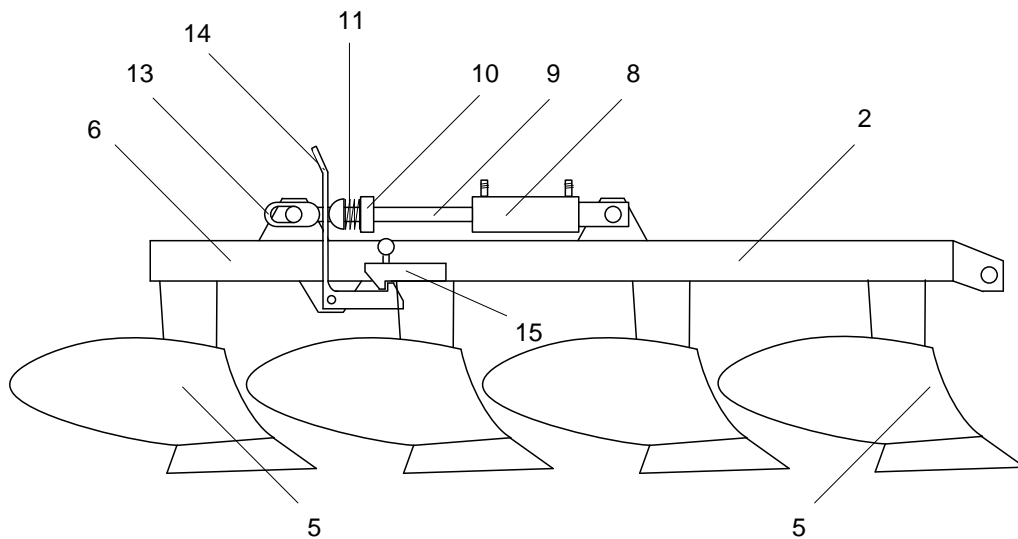
ასევე გაკეთებული იქნა მეორე განაცხადი „საქპატენტში“ და მიღებული იქნა პატენტი კიდევ უფრო გაუმჯობესებული და საიმედო კონსტრუქციის მქონე ცვალებად მოდების განიან გუთანზე (ნახ. 9,10).

აღნიშნული სქემით გუთანი მუშაობს შემდეგნაირად: იგი საკიდი სისტემით 1 აგრეგატირდება ტრაქტორთან. გუთნის მოდების განის ცვლილებისათვის ოპერატორის

მიერ ტრაქტორის კაბინაში შესაბამისი ბერკეტის ჩართვის შემდეგ ზეთის სითხე მაღალი წნევით მიეწოდება ჰიდროცილინდრს 8, რომლის ჭოკი 9 იწყებს მოძრაობას, რის შედეგადაც დამატებითი კოჭი 6 მასზე დასმული გუთნის კორპუსით 5 იწყებს დაბლა დაშვებას, ამასთანავე ჰიდროცილინდრის ჭოკზე 9 მოთავსებული ზამბარა 11 მოქმედებს ნახევრადსფერულ ბურთულაზე 12 და აიძულებს დამატებით კოჭზე 6 მოძრავად დასმული ჩანგლის ბერკეტს 14 მუდმივად ეყრდნობოდეს ჭოკის თავს 13, ხოლო როდესაც დამატებითი კოჭი 6 დაიკავებს მუშა პოზიციას, მოძრაობის შესაძლებლობის მქონე ჩანგალი 14 მექანიკურად მოახდენს სისტემის ბლოკირებას ძირითადი კოჭის 2 ბოლო



ნახ. 9.



ნახ. 10.

ნაწილში უძრავად დასმულ ჩანგალთან 15, რა დროსაც ტრაქტორის გადადგილებასთან ერთად წარმოებს ნიადაგის ხვნის ტექნოლოგიური პროცესი ბელტის მოჭრითა და გადაბრუნებით.

4. ექსპერიმენტული გუთან ცვალებადი მოდელების განით

2013 წლის დეკემბერში სსიპ შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ, ახალგაზრდა მეცნიერთათვის პრეზიდენტის სამეცნიერო გრანტის ფარგლებში დაფინანსდა პროექტი „ცვალებადი მოდელების განის მქონე გუთნის დაპროექტება, დამზადება და ძირითადი პარამეტრების გამოკვლევა“ PG/81/10-140/13 (№52/13), რომლის ფარგლებში დაპროექტდა, დამზადდა და შემდგომში საველე პირობებში გამოიცადა კიდევ უფრო თანამედროვე, საინტერესო, საიმედო და კომპაქტური (ექსპერიმენტული) გუთანი ცვალებად მოდელების განით (სურ. 11,12), რომელიც განკუთვნილია 80-82 ცხმ-იანი სიმძლავრის ტრაქტორებისათვის.



სურ. 11. ექსპერიმენტული გუთანი ცვალებადი მოდელების განით (გვერდხედი).

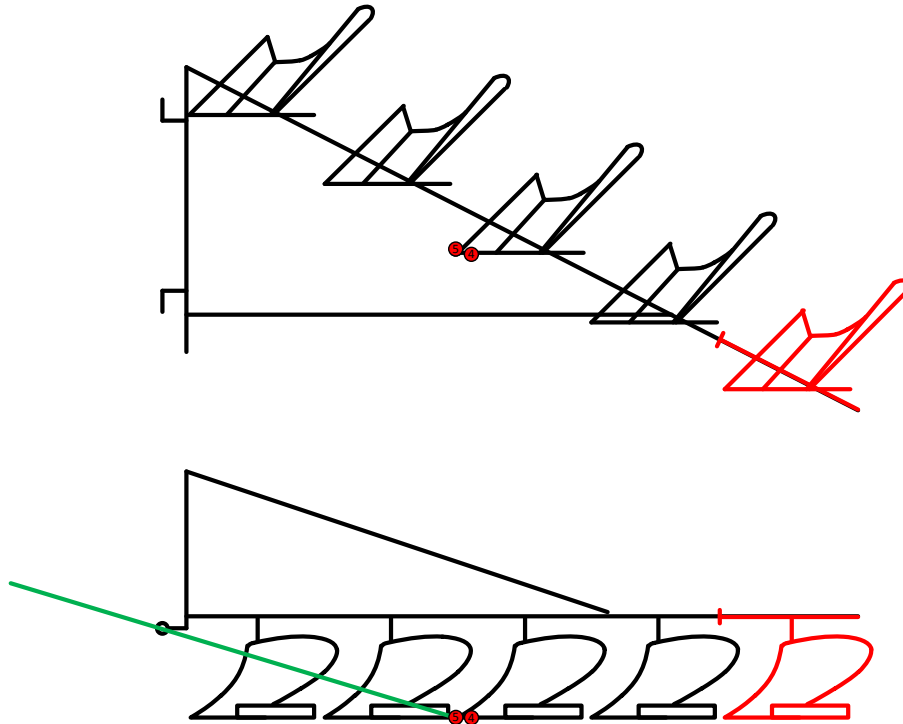


სურ. 12. ექსპერიმენტული გუთანი ცვალებადი მოდების განით (უკანა ხედი)

დაპროექტებული და დამზადებული ექსპერიმენტული გუთნის ძირითადი და საექსპლუატაციო პარამეტრების გამოკვლევა და განსაზღვრა მოხდა არსებული მეთოდის საშუალებით, რომლებიც კერძო და ზოგადი ხასიათისაა. აღნიშნული მეთოდები გამოცდილი და გამოყენებულია აგროსაინჟინრო სპეციალობის მაგისტრებისა და დოქტორანტების მიერ სამაგისტრო ნაშრომებისა და სადოქტორო დისერტაციების შესრულების დროს.

დაპროექტებისა და დამზადების დროს მხედველობაში იქნა მიღებული გუთნის საიმედოობისა და საექსპლუატაციო მაჩვენებლებისათვის დამახასიათებელი ყველა ძირითადი მოთხოვნები (გუთნის მდგრადობა ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეებში), რათა მან შეძლოს ხვნისადმი წაყენებული აგროტექნიკური მოთხოვნების დაკმაყოფილება. კერძოდ საკიდი გუთნის გამართულად მუშაობისათვის საჭიროა, რომ წვეის ძალა გადიოდეს განივ-თარაზულ სიბრტყეში გუთნის სიმძიმის ცენტრში, ხოლო გრძივ-ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მდგრადობისათვის, აუცილებელია წვეის ძალა გადიოდეს საკიდი მექანიზმის რგოლების ბრუნვის მყისა ცენტრში.

დამზადებული გუთნის ზოგიერთი პარამეტრის შემოწმება მოხდა ლაბორატორიულ პირობებში (მაგალითად მასის ($m=450$ კგ.), სიმძიმის ცენტრის და სხვა)(ნახ. 13), ხოლო გამოცდა, რეალურ საველე პირობებში ხვნის სტანდარტის მიხედვით. აღებული ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე განისაზღვრება: გუთნის წვეის წინალობა, ერთ საათში ხვნაზე დახარჯული საწვავის რაოდენობა, მწარმოებლურობა, წვეის ძალის მარგი ქმედების კოეფიციენტი, ხვედრითი წინალობა ხვნაზე და სხვ.



ნახ. 13. ექსპერიმენტული გუთნის სიმძიმის ცენტრი პორიზონტალურ და თარაზულ სიბრტყეებში მაქსიმალური და მინიმალური მოდების განის შემთხვევაში.

ქვემოთ წარმოდგენილია ექსპერიმენტული გუთნის საველე პირობებში გამოცდის ამსახველი ფოტომასალა. საცდელ ნაკვეთებად სპეციალურად შერჩეულ იქნა რთული რელიეფისა და დახრილი ზედაპირის მქონე ფართობები (სურ. 14,15,16, 17, 18).



სურ. 14. საცდელი ნაკვეთი დამუშავებამდე.



სურ. 15. საცდელი ნაკვეთი დამუშავების შემდეგ



სურ. 16. ექსპერიმენტული გუთანის მინიმალური მოდების განის შემთხვევაში.



სურ. 17. ექსპერიმენტული გუთანის მაქსიმალური მოდების განის შემთხვევაში.



სურ. 18. ექსპერიმენტული გუთნის მოდების განის ცვალებადობის მექანიზმი.

ექსპერიმენტების ჩატარების დროს დადგინდა, ერთ საათში ხვნაზე დახარჯული საწვავის რაოდენობის საშუალო მნიშვნელობა $q=14,0-14,5$ ლტ და საათური მწარმოებლურობა $W= 0.4-0.5$ ჰა/სთ.

როგორც თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევის შედეგებმა გვიჩვენა, ასეთი კონსტრუქციის ცვალებად მოდების განიან გუთანზე მოთხოვნილება შესაძლოა ძალიან სწრაფად გაიზარდოს საქართველოში და ისეთ ქვეყნებში, სადაც სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების უდიდესი ნაწილი რთული რელიეფის მქონე ტერიტორიებზეა განთავსებული, რის საფუძველზეც შესაძლოა შეიქმნას წინაპირობები აღნიშნული სახის გუთნების სერიული წარმოებისათვის.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. დამზადებული ექსპერიმენტული გუთანი სრულად აკმაყოფილებს ხვნისადმი წაყენებულ აგროტექნიკურ მოთხოვნებს, კერძოდ - გუთნის სამუშაო ორგანოები უზრუნველყოფენ თანაბარი სიმაღლისა და სიგანის ბელტების მოჭრას და სწორ მიწვენას ერთმანეთზე; მოხნულ ნიადაგს აქვს წვრილკომპოვანი სტრუქტურული აგებულება; ორგანული ნივთიერებების გახრწნის მიზნით ბელტების ურთიერთმიწვენა არის საკმაოდ მტკიცე; ახდენს მცენარეული

ნარჩენებისა და მოფანტული სასუქის კარგად ჩახვნას ნიადაგში; ხნულის ზედაპირი არის სწორი და ნაკლებ თხემიანი; ხნულის კვლები არის სწორხაზოვანი; კვლის კედელი სწორად არის ჩამოჭრილი; არ ხდება ღია კვალში ბელტების ჩაცვენა; არ ხდება ხვნის დროს ხარვეზების დატოვება;

2. ახალი კონსტრუქციის გუთანს გააჩნია გაზრდილი საექსპლუატაციო საიმედოობის მაჩვენებლები, კერძოდ მისი უმტყუნო მუშაობის ალბათობა (სარეზერვო ელემენტების არსებობის გამო) 8-10%-ით მეტია ვიდრე მუდმივი მოდელების განის მქონე გუთნების;
3. იგი სრულად იყენებს (80-82 ცხმ.-იანი) ტრაქტორის წევის ძალას და ამცირებს საწვავის ხარჯს;
4. ახალი კონსტრუქციის გუთნის გამოყენების შემთხვევაში, სასოფლო-სამეურნეო ოპერაციის (ხვნის) შესრულებისათვის საჭიროა გაცილებით ნაკლები დრო და ამავდროულად გაზრდილია მწარმოებლურობა;
5. არსებულ ცვალებად მოდელების განიან გუთნებთან შედარებით, ზემოთ აღნიშნული კონსტრუქციის გუთანი ოპერატორებისათვის არის მარტივად გამოსაყენებელი, ხოლო მისი თვითღირებულება არის საკმაოდ დაბალი, მისი დამზადება შესაძლებელია ჩვენი ქვეყნის ნებისმიერ საშუალო და მაღალი სიმძლავრის მქონე ტექნიკურ საწარმოებში.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. მახარობლიძე რ, იაშვილი თ. - „სოფლის მეურნეობის წარმოების მექანიზაციის განვითარების თანამედროვე მსოფლიო ტენდენციები“, თბილისი, 2005;
2. შაფაქიძე ე., ნატროშვილი დ. - "სასოფლო-სამეურნეო მანქანები", თბილისი, 2010;
3. კაციტაძე ჯ., კაპანაძე ი. - „გუთანი ცვალებადი მოდელების განით“. საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნული ცენტრი „საქპატენტი“, პატენტი P20105129B; თბილისი, 2010;
4. გეგელიძე გ, შაფაქიძე ე., თედორაძე ო. - "სასოფლო-სამეურნეო მანქანები", თბილისი, 2002.

