

4. www.geostat.ge;
5. ე.შაფაქიძე, დ.ნატროშვილი. სასოფლო სამეურნეო მანქანები. თბილისი, 2010 წ. გვ.10.

**ერთწლოვან მცენარეთა მოსავლიანობის დამოკიდებულება,
ნიადაგის პირველადი დამუშავების ხარისხზე**

**ელგუჯა შაფაქიძე¹, ვლადიმერ მირუაშვილი², ხვინა გოჭოშვილი³,
შორენა ქავთარაძე²,**

¹საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია, თბილისი,
საქართველო,

²სსიპ სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი, თბილისი. საქართველო,

³საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, თბილისი.
საქართველო.

E-mail: e.shapakidze@gmail.com

ანოტაცია. სტატიაში განხილულია ტრაქტორისა და გუთნის შეერთების სისტემები, ჩატარებულია სისტემების ანალიზი, გამოვლენილია მათი დადებითი და უარყოფითი მახასიათებლები. ამ მაჩვენებლების გაუმჯობესების მიზნით შემოთავაზებულია ტრაქტორისა და გუთნის ახალი შეერთების სისტემები, ამასთან რეკონსტრუირებულია საკიდი გუთანი, რომელიც შესაძლებლობას იძლევა განვახორციელოთ ნიადაგის კოპირება და ამით დავიცვათ ხვნის სიღრმის სითანაბრე. ამასთან ახალი საკიდი სისტემები შესაძლებლობას იძლევა ავტომატიკის ელემენტების გარეშე, ავტომატურად გუთნის წინაღობის ძალის მიმართულებისა და მყისიერი მოდების წარმოსახვითი წერტილის მდებარეობის ცვალებადობის შესაბამისად, ხვნის დროს დარეგულირდეს წვეის ძალის მიმართულება და ამით ჩავაქროთ სხვადასხვა ცვლადი ფაქტორებით გამოწვეული შეშფოთებები, რომლებიც ამცირებენ აგრეგატის საექსპლუატაციო მაჩვენებლებს და აუარესებს ხვნის ხარისხს.

საკვანძო სიტყვები: ხორბალი, ტრაქტორი, გუთანი, საკიდი სისტემა, წინაღობის ძალა.

საქართველოში დიდი რაოდენობით მოიხმარენ პურის პროდუქტებს, ამიტომ ჩვენს ქვეყანაში ხორბლის წარმოებას ოდითგანვე უდიდესი მნიშვნელობა აქვს, ამითაა

განპირობებული, ქართული ჯიშების წარმოშობა, რომლებიც მაღალი გემოვნური თვისებებით ხასიათდებიან; ხორბალი ერთერთი მონო კულტურაა, ამას ხელი შეუწყო თვით საქართველოში სახნავ-სათესი ფართობების რელიეფმა, რომელიც ძირითადად ურწყავ ზონაშია განთავსებული. ხორბლის მოვლა-მოყვანა კი შესაძლებელია მორწყვის გარეშე, განსაკუთრებით მთიან რეგიონებში, სადაც წარმატებით იწარმოება კარტოფილი, რომელიც თესლბრუნვის საშუალებას იძლევა, თუმცა ზოგიერთ რეგიონში მას, ერთსადაიმავე ფართობზეც აწარმოებენ, ყოველგვარი თესლბრუნვის გარეშე.

მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში - რუსეთში, ევროპის ქვეყნებში და ა. შ. ხორბლის მოსაყანად განკუთვნილ ნაკვეთს არ ხნავენ, არამედ მსუბუქ ნიადაგებს ზედაპირულად, დისკებით ფარცხებით აფხვიერებენ 10-12 სმ. სიღრმეზე და შემდეგ თესავენ (ან გამოიყენება მინიმალური დამუშავების ტექნოლოგია), ხოლო ზემსუბუქ ნიადაგებში ნულოვანი დამუშავებით ახორციელებენ თავთავიანი კულტურების მოყვანას, რადგან ზემსუბუქ ან მსუბუქ ნიადაგებში, მისი ღრმად დამუშავების გარეშეც მცენარის ფესვთა სისტემა კარგად ვითარდება. ცნობილია, რომ სოფლის მეურნეობაში, წარმოებული პროდუქციის თვითღირებულებაში, ერთ-ერთი ძირითადი და ყველაზე წონადი ფაქტორია, საწვავზე გაწეული ფულადი დანახარჯები, რომელთაგან ნიადაგის პირველად დამუშავებაზე – ხვნაზე (საქართველოს მაგალითზე) იხარჯება იმდენივე საწვავი, რამდენიც იხარჯება დანარჩენ ყველა ოპერაციებზე ერთად აღებული.

მიუხედავად ამისა ზემსუბუქი და მსუბუქი ნიადაგები ყოველ 3-4 წელიწადში ერთხელ იხვნება, რაც გამოწვეულია იმით, რომ ნიადაგის ხვნის დროს იზრდება ნიადაგში აერაციული პროცესები, რაც აჩქარებს ნიადაგში განთავსებული მცენარეული ნარჩენების გახრწნას და მცენარის საკვებად გადაქცევას; ნიადაგის ფორიანობა და ტენტევალობა; მავნებლებთან ბრძოლის ეფექტიანობა; ამასთან მცირდება სარეველების აღმოცენების ალბათობა; ნიადაგში თანაბრად ნაწილდება ორგანული ნივთიერებები და ა. შ. ყოველივე ეს მეტად საჭიროა ნიადაგში ჰუმუსის შექმნისათვის. ქარისებრი ეროზია და ნიადაგში წყლის დეფიციტი არის ნიადაგის საშიში დაავადება, რაც მცენარის ნაყოფიერებაზე უარყოფითად აისახება.

ხვნის სიღრმის შერჩევას ახორციელებენ ნიადაგის ცალკეული ფენების მიხედვითაც, ხოლო ხვნის სიღრმის ზეგავლენა, სხვადასხვა ნიადაგის სტრუქტურის დროს, ერთნაირი არ არის. ღრმა ხვნა სასურველია განვახორციელოთ მწირ ნიადაგებზე, რათა გაიზარდოს მოსავლიანობა, რადგან ღრმა ნახნავში, ადვილად ვითარდება მცენარის ფესვთა სისტემა, რომელიც ადვილად ითვისებს მისთვის საჭირო რაოდენობის საკვებ ნივთიერებებს. ღრმად ნახნავში, ისეთ კულტურების მოსავლიანობა იზრდება, როგორცაა: ხორბალი, სიმინდი, კარტოფილი და ბოსტნეული [1]. ხოლო მძიმე ნიადაგობრივ პირობებში 30 სმ-ზე ხვნის დროს, ახორციელებენ ნიადაგის 50-60 სმ-ზე ზოლოვან გაფხვიერებას-დაღარვას [2], რაც შემდგომ მცენარისათვის აუცილებელი ტენის მარაგის დაგროვების საშუალებას იძლევა.

ნიადაგის ხვნა, წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად ფაქტორს, რომელიც დადებითად მოქმედებს ნიადაგის ნაყოფიერებაზე და სტრუქტურულ გაუმჯობესებაზე. სტრუქტურული ნიადაგის დამუშავებულ ფენაში უნდა იყოს 45% მინერალური ნივთიერებები, 5% ორგანული ნივთიერებები და 50% ფორებიანი სივრცე, რომელიც შევსებულია წყლითა და ჰაერით (25%-25%-ზე) [3]. სოფლის მეურნეობაში, წარმოებული პროდუქციის თვითღირებულებაში, ერთ-ერთი ძირითადი და ყველაზე წონადი ფაქტორია, საწვავზე გაწეული ფულადი დანახარჯები, რომელთაგან ნიადაგის პირველად დამუშავებაზე-ხვნაზე იხარჯება იმდენი საწვავი, რაც დანარჩენ ოპერაციებზე ერთად აღებული. ამასთან ხვნის პროცესი, ერთ-ერთი საპასუხისმგებლო ოპერაციაა, რადგან იგი ნიადაგის დამუშავების დანარჩენ ოპერაციებზე უფრო ღრმად მიმდინარეობს, რომელიც ნიადაგს შესაძლებლობას აძლევს დააგროვოს მეტი ტენი და ჰაერი, რაზეც ზემოთაც მივუთითეთ.

ნიადაგის ინტენსიური მოხმარებისას, მცირდება მასში ჰუმუსი და მცენარის საკვები ნივთიერებები, რაც ამცირებს მოსავლიანობას. ნიადაგში ჰუმუსის არსებობა, განაპირობებს მცენარის მომარაგებას მისთვის საჭირო ელემენტებით. ნიადაგში ჰუმუსის მარაგის დაგროვების ერთერთი ფაქტორია ნიადაგის დამუშავება-ხვნა [5]. ნიადაგის სტრუქტურული ფენის გაუარესებას იწვევს მძიმე ტექნიკური საშუალებების

ხშირი გამოყენება, სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების შესრულებისას, რადგან ისინი იწვევენ ნიადაგის გამკვრივებას, რაც არღვევს ნიადაგის სტრუქტურას, ამცირებს ნიადაგში ჰაერის რაოდენობას, ამასთან ამცირებს ნიადაგის ზედაპირიდან წყლის მოხვედრას მცენარის ფესვთა სისტემის განვითარების არეალში და ა. შ. ყოველივე ამით მცირდება ნიადაგის მიერ მცენარის გამოკვების შესაძლებლობა.

იმისათვის რომ გაიზარდოს ერთწლიანი კულტურების (მაგ. ხორბლის) მოსავლიანობა და შემცირდეს წარმოებული პროდუქციის თვითღირებულება, საჭიროა შემცირდეს ნიადაგზე სასოფლო-სამეურნეო იარაღების მავნე ზემოქმედება და თითოეული სასოფლო-სამეურნეო ოპერაციის ჩატარებისათვის (განსაკუთრებით ხვნისათვის) საჭირო ენერჯის ხარჯი. ამ ამოცანის გადაწყვეტის ერთ-ერთ საშუალებას წარმოადგენს, სახნავი აგრეგატების სრულყოფა. სახნავი აგრეგატი სამი ელემენტისაგან შედგება - ტრაქტორი, გუთანა და მათი ურთიერთ შეერთების სისტემა. ამ უკანასკნელი ნიშნის მიხედვით სასოფლო-სამეურნეო მანქანები გვხვდება სამი სახის: მისაბმელი, ნახევრად საკიდი და საკიდი. თითოეულ მათგანს აქვს, როგორც დადებითი ისე უარყოფითი მახასიათებლები (იხ. ცხრილი 1).

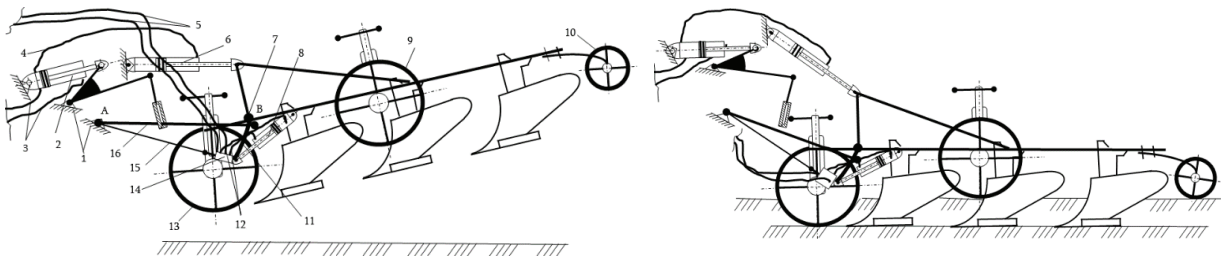
სასოფლო-სამეურნეო მანქანების მახასიათებლები
ცხრილი 1.

№	შეერთების სისტემის სახე	დადებითი მახასიათებლები	უარყოფითი მახასიათებლები
1	2	3	4
1	საკიდი	კონსტრუქციული სიმართივე	დიდი კუთრი წინაღობის ძალა
		მცირე კუთრი წონა	რელიეფის ცვალებადობის კოპირების უუნარობა
		მცირე გაბარიტული ზომები	ხვნის სიღრმის ცვალებადობა
		მცირე საბრუნო ზოლის სიგანე	სამუშაო ორგანოების მცირე საექსპლუატაციო პერიოდი
2	მისაბმელი	მცირე კუთრი წინაღობის ძალ	კონსტრუქციული სირთულე
		რელიეფის ცვალებადობის კოპირების შესაძლებლობა	დიდი კუთრი წონა
		ხვნის სიღრმის სითანაბრე	დიდი გაბარიტული ზომები
		სამუშაო ორგანოების ხანგრძლივი საექსპლუატაციო პერიოდი	საქცევის დასასრულს დიდი საბრუნო ზოლის სიგანე
3	ნახევრად საკიდი	ამ ორი სისტემის საშუალო	ამ ორი სისტემის საშუალო

ცხრილი 1-ის ანალიზით ირკვევა, რომ არცერთი ზემოთ განხილული შეერთების სისტემა, არ აკმაყოფილებს მათდამი ნიადაგის მოხვნისათვის წაყენებულ აგროტექნიკურ მოთხოვნებს, რაც გამოწვეულია იმით, რომ ნიადაგის შემადგენლობის, მისი სიმკვრივის, ტენიანობის და ა. შ. ცვალებადობა, ასევე გუთნის სამუშაო მჭრელი პირები და ზედაპირები, სისტემატურად იწვევს, სასოფლო-სამეურნეო მანქანების გადაადგილების ჯამური წინაღობის R ძალის მახასიათებლების - სიდიდის, მოდების მყისიერი C წერტილის მდებარეობისა და მიმართულების (β კუთხის) ცვალებადობას ტრაქტორის წვეის P ძალის მიმართულება (სწორ ნიადაგობრივ პირობებში), როდესაც $\alpha = const$. ამიტომ R ძალის მახასიათებლების ცვალებადობა, P ძალასთან ერთად, აგრეგატის გრძივ-ვერტიკალურ სიბრტყეში წარმოქმნის, აგრეგატზე მოქმედ შემწვოთ მარბუნ მომენტებს. იგი სამივე ელემენტზე ერთდროულად მოქმედებს, რადგან გუთანა უფრო მსუბუქია, იგი იწვევს გუთნის შემობრუნებას, შემწვოთი მარბუნი მომენტის მიმართულებით, რაც იწვევს წინა და უკანა კორპუსების ხვნის სიღრმის

ცვალებადობას; ზრდის გუთნის მიერ განვლილ მანძილს, არღვევს ხენის ტექნოლოგიურ მახასიათებლებს (სახნისის შეტევის კუთხეს, ფრთის მიერ ბელტის გადაბრუნების პროცესს), უარესდება სამუშაო ოგანოების საექსპლუატაციო პარამეტრები, რაც ამცირებს მთლიანად აგრეგატის საექსპლუატაციო პერიოდს, ზრდის საწვავის კუთრ ხარჯს, აუარესებს ხენის ხარისხს, ეს კი უარყოფითად აისახება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობაზე.

ამ ამოცანის დადებითად გადაჭრის მიზნით, დამუშავებული იქნა ახალი საკიდი სისტემა (სურ. 1), რომელიც შესაძლებლობას იძლევა, გუთანი სატრანსპორტო მდგომარეობაში იყოს საკიდი, ხოლო სამუშაო მდგომარეობაში მისაბმელი [6]. ამასთან მას შეუძლია ავტომატიკის ელემენტების გარეშე, ავტომატურად არეგულიროს წვეის ძალის მიმართულება, ე. ი. α კუთხე, რამაც უნდა გამოიწვიოს სხვადასხვა არაკანონზომიერად ცვლადი ფაქტორებით გამოწვეული შემშფოთი მომენტის ჩაქრობა. ხენის დროს გუთანზე მოქმედი ცვლადი ფაქტორები, ძირითადად გრძივ-ვერტიკალურ სიბრტყეში, იწვევენ წინაღობის ჯამური R ძალის სიდიდის ცვალებადობას, მისი გუთანზე წარმოსახვითი მყისიერი მოდების C წერტილის კორდინატების და მისი მიმართულების β კუთხის ცვალებადობას. რაც აგრეგატის გრძივ-ვერტიკალურ სიბრტყეში წარმოშობს შემშფოთ მომენტებს, რომლებიც ერთდროულად მოქმედებენ აგრეგატის შემადგენელ სამივე ელემენტზე, მათ შორის შეერთების სისტემაზე.

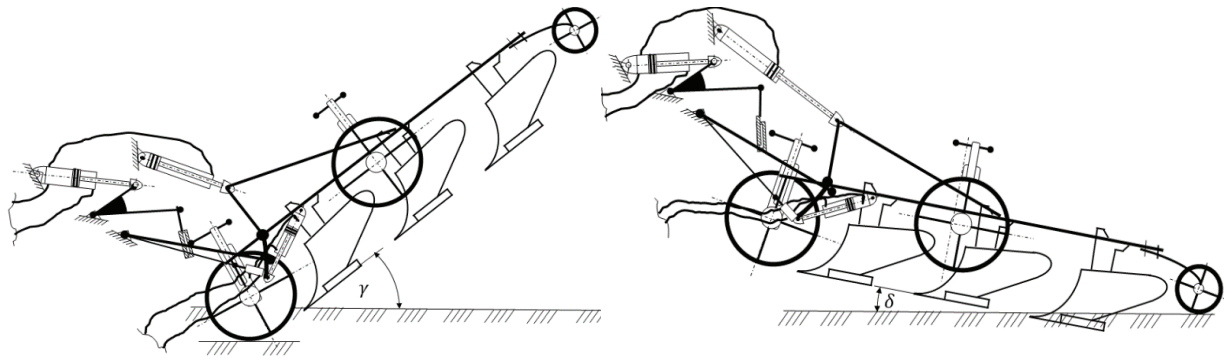


სურ. 1. სახნავი აგრეგატის სქემა, გრძივ-ვერტიკალურ სიბრტყეში.

1-ტრაქტორის ჩარჩო, 2-6-8-ჰიდროცილინდრი, 3-4-5-12-ელასტიური მაღალი წნევის მილები, 7-სახსრული შეერთება, 9-ველის თვალი, 10-უკანა ველის თვალი, 11-რკალური კრონშტეინი, 13-კვლის თვალი, 14-ჰიდროგამანაწილებელი, 15-ჭოკი, 16-ტრაქტორის ქვედა წვეა.

ასეთი შეერთების სისტემით, ხენის დასაწყისში (სურ. 2), დიდია სახნისების შეტევის γ კუთხე, რადგან გუთნის სატრანსპორტო მდგომარეობიდან სამუშაო მდგომარეობაში გადასასვლელად ძალური ჰიდროცილინდრი 2 მუშაობს გაშლაზე, რადგან მისი წინა კამერა დაკავშირებულია ჰიდროცილინდრის 6 უკანა კამერასთან, ამიტომ ორივე კამერაში იქმნება მაღალი წნევა, ჰიდროცილინდრი 2 იშლება, ხოლო ჰიდროცილინდრი 6 იკეცება. ამით გუთანი შემობრუნდება ტრაქტორის მიმართ ისე, რომ მისი მუშა მდგომარეობის დასაწყისში სახნისის შეტევის კუთხის მნიშვნელობა მაქსიმალურია, რაც იწვევს გუთნის სწრაფ დაღრმავებას, (მცირდება გუთნის დაღრმავებისათვის საჭირო გასაველელი მანძილი). ამოღრმავებისას, პირიქით ჰიდროცილინდრი 2 იკეცება, ხოლო ჰიდროცილინდრი 6 იშლება, რაც იწვევს გუთნის სწრაფი ამოღრმავების პირობას, კერძოდ ასეთ დროს ამოღრმავების კუთხე უარყოფითია.

სახნავი აგრეგატის მუშაობისას, ჰიდროცილინდრი 2 გადართულია მცურავ მდგომარეობაში, რაც იმის შესაძლებლობას იძლევა, რომ ჰიდროცილინდრებმა 2 და 6, თავისუფლად განახორციელონ სიგრძის რეგულირება. ამით შესაძლებლობა იქმნება გუთანმა განახორციელოს მოსახნავი ნაკვეთის ნიადაგის ზუსტი კოპირება და ამით ყველა კორპუსი თანაბარ სიღრმეზე მოძრაობა, ე. ი. მკაცრად დაცული იქნება ხენის სიღრმის სითანაბრე.



სურ. 2. სახნავი აგრეგატი დაღრმავებისას და ამოღრმავებისას.

ლიტერატურა.

1. <https://yablukom.ua/interesno-znat/292-osobennosti-glubokoj-vspashki/>
2. **Камбаров Алишер**, Влияние различной глубины основной обработки прчвы на рост, развитие и продуктивность хлопчатника на лугово-аллювиальных засоленных почвах, Хоремского оазиса. Ташкент 1984 г.
3. <http://agriculture.by/articles/tehnika-i-tehnologii/glubokoe-ryhlenie-%E2%80%9494->
4. И. А. Колкова, Обработка почвы на плодородие и агрофизическая свойства, Молодой учёный, 2017 г. №29, ст. 39-42 –URL, <https://moluch.ru/archive/163/45167/>
5. Н. П. Мелихова, Агрэкологические показатели плодородия и продуктивности орошаемых агроландшафтов светло-каштановых почв Нижнего Поволжья [Текст] / Мелихова Н. П., Зибаров А. А., Онистратенко Н. В. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2015.- С. 104–109.
6. В. З. Мируашвили, Устройство для соединения самаходного шасси с орудием, а.с. №438375. Опубликовано 05. 08. 74. Бюллетень №29.
7. http://osntm.ru/kt_tren.html
8. В. З. Мируашвили, Механизм навески орудий на трактор, а.с. №967309. Опубликовано 28. 10. 82. Бюллетень №39.

DEPENDENCE OF ANNUAL CROP YIELDS ON FIRST SOIL TREATMENT

**Elgudja Shapakidze¹, Vladimir Miruashvili², Khvicha Gotchoshvili³,
Shorena Kavtaradze²**

¹Georgian Academy of Agricultural Sciences, Tbilisi, Georgia,

²LEPL Agricultural Research Center, Tbilisi, Georgia,

³Ministry of Environment Protection and Agriculture of Georgia, Tbilisi,

E-mail: e.shapakidze@gmail.com

Summary

The article discusses the systems of tractor and plowing, their analysis has been analyzed, their positive and negative characteristics are revealed. In order to improve these indicators, tractor and plate joints have been introduced, and reconstructed a hose plate that allows us to carry the soil and thus protect the depth of the crank. The new suspension system enables the automation of elements and without a elements, automatically plow resistance force direction and instant fashion imaginary reference in accordance with the change, during the plowing direction, and thus regulate

traction chavaktot various variable factors caused grave concerns, which are in the promote aggregate performance indicators and worsens the quality of plowing.

Key words: Wheat, tractor, plough, hung system, resistance force.