

კომბინირებული ნიადაგდამამუშავებელი აგრეგატის აგროეკოლოგიური ეფექტი

თავბერიძე ს., კილასონია ე., წიქორიძე მ.

*აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
საქართველოს ეკოლოგიური მეცნიერებათა აკადემია*

ანოტაცია: ნაშრომში დასაბუთებულია კომბინირებული სატრაქტორო აგრეგატის გამოყენების აგროეკოლოგიური ეფექტიანობა ნიადაგის თესვისწინა ზედაპირული დამამუშავებისათვის.

საკვანძო სიტყვები: ეკოლოგია, ნარჩენები, უსაფრთხოება, გარემოზე ზემოქმედება.

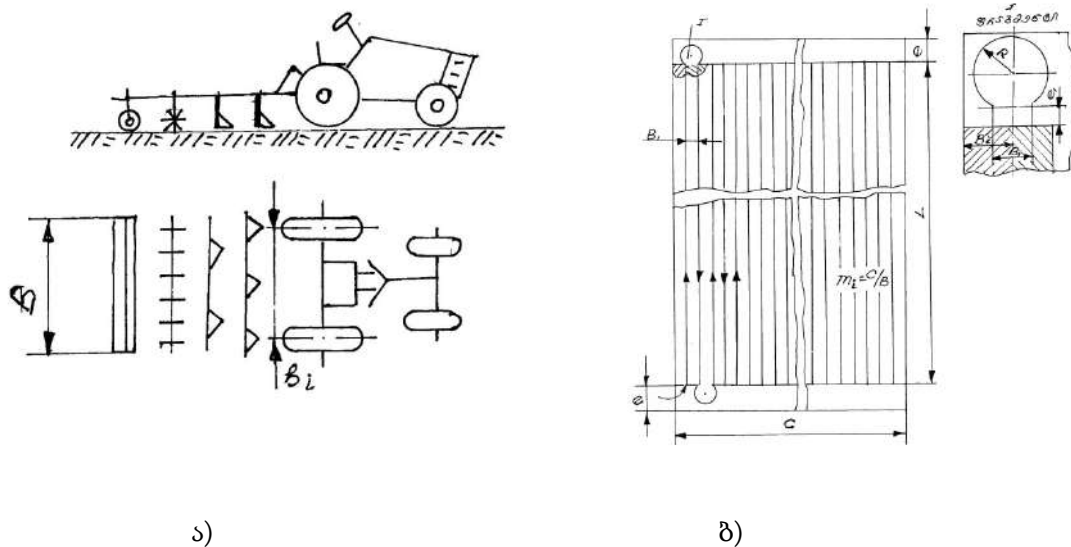
ნიადაგი – მიწისზედა ნაყოფიერი ფენაა, რომელიც წარმოადგენს გარკვეული თანაფარდობის მქონე სხვადასხვა ზომის მაგარი მინერალური ნაწილაკებისა და ორგანული წარმოშობის (ჰუმუსის) ნაწილაკების ერთობლიობას, სავსეა ფორებით, ჰაერით, ტენით და მასში გახსნილი საკვები ნივთიერებებით. ნიადაგი არამარტო მცენარეთა ზრდა - განვითარების წყაროა, არამედ იგი არის მოძრავი მანქანების გადაადგილების საშუალებაც. აქედან გამომდინარე ნიადაგის ფიზიკო-მექანიკური თვისებები მანქანების ზემოქმედებით უარესდება, რაც აირეკლება მოსავლიანობაზე.

ამ პრობლემებიდან გამომდინარე კომბინირებული აგრეგატების გამოყენება ნიადაგების ზედაპირული დამამუშავებისათვის დროში არ კარგავს აქტუალობას. ასეთი მანქანების გამოყენება საჭიროა აგრეთვე სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების ე. წ. „ელვისებური“ ჩატარების აუცილებლობით, რაც გლობალურმა დათბობამ მოიტანა (მხედველობაში გვაქვს უჩვეულო წვიმების ან გვალვების ხანგრძლივობა ადრე გაზაფხულზე). გარდა აღნიშნულისა, კომბინირებულ აგრეგატებში წვევის წინაღობის გაზრდის ალბათობა მაღალია და საჭიროა მანქანის ჩარჩოსათვის ოპტიმალური მასალისა და ზომების შერჩევა. განსაკუთრებით მძიმე პირობებში შეიძლება მოუხდეს მუშაობა ორრიგიან კულტივატორების წინა რიგის თათებს, რომლებზეც, როგორც წესი მოდის აგრეგატის წინაღობის 70–80%. ამიტომ საჭიროა უფრო მძლავრი ინდივიდუალური ორმხრივი ქმედების ბერკეტული დამცველების დაყენება, რომლის ძალურ-დინამიკური ანგარიში წინამდებარე მასალის თემა არაა.

განვიხილოთ პრაქტიკული მაგალითი საშუალო სიმძლავრის ტრაქტორ „ხინტაი-180“-თან დააგრეგატებული კომბინირებული მანქანის პირობებში, რომელშიც გამოყენებულია

თათებიანი კულტივატორის, დისკოებიანი ფარცხისა და საგორავის აქსესუარები (იხ.ნახ.1.ა.), როგორც ერთიანი ნიადაგდამამუშავებელი მანქანა.

უკანასკნელ პერიოდში სხვადასხვა დანიშნულების სასოფლო-სამეურნეო მანქანების რიცხვი სოფლის მეურნეობაში ზედმიწევნით გაიზარდა, რამაც ასევე გაზარდა ერთი და იგივე ნაკვეთებზე ტრაქტორის შესვლის რაოდენობაც. შედეგად სახეზეა ნიადაგების ნაყოფიერების შემცირება მისი თვისებების გაუარესებების გამო. ეს თვისებები როგორც ზემოთ აღნიშნა არის: ნიადაგის სიმკვრივე (g/cm^3), სიმაგრე (მპა), ნიადაგის ფორიანობა და ფილტრაციის სიჩქარე, ნიადაგის წინააღმდეგობა ჭრაზე (დამუშავებაზე), ნიადაგში ბიომასის რაოდენობაზე და სხვა, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ მოსავლიანობაზე.



ნახ. 1. კომბინირებული აგრეგატის მოძრაობის კინემატიკური მახასიათებლები მაქოსებური მოძრაობის დროს. ა) აგრეგატის სქემა. ბ) საქცევის სქემა.

კომბინირებული ნიადაგდამამუშავებელი აგრეგატი, მცირე მოცულობის გადაწყობითი სამუშაოების ჩატარების შემდეგ (დამტკეპნი საგორავის, სასუქების გამომთესი აპარატისა და სხვა დეტალების მოხსნის შემდეგ) შეიძლება გამოვიყენოთ რიგთაშორისებში სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის, წვეთოვან დაწვიმებასა და სხვა სამუშაოებზე.

ყველაზე მეტად ნიადაგის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლებიდან მოსავლიანობაზე გავლენას ახდენს ნიადაგის სიმკვრივე. ეს საკითხი შესწავლილია ბ.ა. დისკუხოვისა და ა.ი. პუპონინის მიერ. ცნობილია, რომ სიმკვრივე (g/cm^3), სათოხნი კულტურებისათვის ნიადაგის ტიპების მიხედვით იცვლება ზღვრებში 1,0...1,5 (g/cm^3): სიმკვრივის ზრდა ნიადაგის სიღრმის ზედა ფენებში 0–20სმ–მდე იწვევს ნიადაგის სიმაგრის ზრდას რამდენჯერმე და აღწევს 2–5 მპა: ამ პროცესის პარალელურად მიმდინარეობს ნიადაგის ფორიანობისა და ფილტრაციის სიჩქარის შემცირებაც. ეს უკანასკნელი პროფ. ი. ბ. რეუტას მიხედვით იზრდება 5000–ჯერ, პროფ. ნ. კ. კაჩინსკის გამოკვლევებით დადგენილია რომ მცენარის ფესვები არ იზრდებიან, თუ ნიადაგში ფორის ზომა ნაკლებია 10 მკრ, ხოლო 10 მკრ–ზე ნაკლებში მიკროორგანიზმები საერთოდ აღარ ფუნქციონირებენ.

გარდა აღნიშნულისა, ტრაქტორის სავალი ნაწილის ხშირი ზემოქმედებით მცირდება ე.წ. ბიომასა (ბაქტერიები, წვიმის ჭიები, მატლები, ლოკოკინები და სხვა), რომლების აფხვიერებენ ნიადაგს და ამდიდრებენ მას ჰუმუსით. საბურავის საკონტაქტო მონაკვეთზე დაწოლა იცვლება ზღვრებში 0,05–0,5 მპა, რაც ფენაში სისქით 0–50 სმ. სპობს ცოცხალ ორგანიზმებს. გ.დ. ბელოვისა და ა.პ. პოდოლკოს აზრით ტრაქტორ მტზ–80 ერთჯერადი გავლის შემდეგ თვლის კვალში მოსავალი მცირდება 2,8%, ხოლო ხუთჯერადი გავლის შემდეგ - 14,8%-ით: სხვა გამოკვლევების საფუძველზეც ანალოგიური შედეგებია მიღებული. სულ სხვა ნიადაგობრივ პირობებში მტზ–80–ის გამოყენებისას სიმინდის მოსავლიანობა შემცირდა 2,7%-ით, ხოლო სამჯერადი გავლის შემდეგ 11%-ით.

ამრიგად, ტრაქტორის სავალი ნაწილის მექანიკური ზემოქმედება ნიადაგზე იწვევს მათ აგროფიზიკო - ბიოლოგიური პირობების ცვლილებას, რასაც როგორც აღინიშნა საბოლოო ჯამში მივყავართ კულტურულ მცენარეთა მოსავლიანობის შემცირებამდე. ზემოთ ხსენებული ავტორების კვლევის საფუძველზე შემოთავაზებულია მოსავლიანობის შემცირების წილის გასაანგარიშებელი ფორმულა:

$$D = m_1 k_1 b_1 / B_1 + \dots + \frac{m_z k_z b_z}{B_z} = \sum_{i=1}^z m_i k_i b_i / B_i$$

სადაც m_i , k_i , b_i და B_i – შესაბამისად ნაკვალევის რაოდენობა, მოსავლიანობის შემცირების კოეფიციენტი, ნაკვალევის სიგანე და აგრეგატის მოდების განია, ხოლო Z – წყვილი ნაკვალევის რაოდენობაა მოდების განის სიგანეზე.

მოსავლიანობა მით უფრო შემცირდება, რაც მეტი იქნება ნაკვალევის რაოდენობის ფართი მოდების განზე (B_i), მოსავლიანობა ნაკლებად შემცირდება თუ ტრაქტორის ნაკვალევი მათი მოძრაობის დროს ერთმანეთს დაემთხვევა, თუმცა მუდმივნაკვალევიანი სატრაქტორო აგრეგატის გამოყენების ტექნოლოგია ძალიან რთულია და მოითხოვს დიდ სიზუსტეს საქცევებში შესვლის პროცესში. ამავე საკითხს ეხება ე. წ. „ხიდური დანადგარების“ გამოყენება, რომლებიც ფართობზე გადაადგილდებიან საქცევების გვერდებზე სპეციალურ რელსებზე, თუმცა მათი გამოყენება ჯერჯერობით მიზანშეწონილია მხოლოდ ღია გრუნტებზე სასათბურე და საკარმიდამო მეურნეობებში.

აგროეკოლოგიური ეფექტურობის განსაზღვრის მიზნით განვიხილოთ კომბინირებული აგრეგატის მოძრაობის კინემატიკური პარამეტრები იდიალურ ნაკვეთზე (იხ. ნახ. 1 ბ).

ფართობი - 1 ჰა (ფორმა მართკუთხა); საქცევის სიგრძე - $L=142$ მ; სამუშაო სვლების სიგრძე - 122მ; საქცევის სიგანე - $C=70$ მ; საქცევეზე მოსაბრუნებელი ზოლის სიგანე - $e=10$ მ; აგრეგატის გამოსვლის სიგრძე - $e_1=1$ მ; აგრეგატის მოდების განი - $B= 1,5$ მ; აგრეგატის მოძრაობის სიჩქარე - $V=3$ კმ/სთ; რიგთაშორისების სიგანე - B_1 .

საქცევის კინემატიკური პარამეტრებიდან შეიძლება განვსაზღვროთ ჩვენთვის საინტერესო (სამიზნე) პარამეტრები აგრეგატის ერთხელ და 3–ჯერ გავლის შემთხვევაში. ვიანგარიშოთ სამუშაო სვლების რაოდენობა ჰა–ზე.

$$m_i = \frac{C}{B_i} \cong 41 \text{ სვლა};$$

ტრაქტორ „ხინტაი - 180“ საბურავების ნაკვალევის სიგანე (უკანა თვლებზე) შეადგენს $b_i = 0,2$ მ. აგრეგატის ერთ სამუშაო სვლაზე საქცევეზე დატკეპნილი ნაკვალევის ფართი იქნება:

$$F_{\text{საჯ}} = b_i \cdot L = 0,2 \cdot 122 = 24,4 \text{ მ}^2/\text{გაგ}$$

ხოლო 1 ჰა-ზე შესაბამისად:

$$\Sigma F_{\text{საჯ}} = F_{\text{საჯ}} \cdot m_i = 24,4 \cdot 47 = 1116,8 \text{ მ}^2 \text{ (0,11ჰა)}$$

მოსავლიანობის შემცირების სიდიდე ერთჯერადი გავლით შეადგენს 2,1% ჰა-ზე, ხოლო 3-ჯერ გავლისას 11%. თუ სიმინდის მოსავლიანობას ავიღებთ $U = 30 \text{ ც/ჰა}$, 1 ჰა-ზე

დაკარგული მოსავლის ნაწილი ცენტნერში იქნება შესაბამისად: ერთი გავლისას $U_{\text{დაზ}}=0,81 \text{ ც/ჰა}$, 3-ჯერადი გავლისას კი $U_{\text{დაზ}}=3,3 \text{ ც/ჰა}$. თუ მივიღებთ 1კგ. სიმინდის ღირებულებას $U=0,7 \text{ ლარი/კგ}$, მაშინ ზარალის სიდიდე ლარებში, შესაბამისად იქნება 56,7 ლარი/ჰა და 231 ლარი/ჰა.

სიმინდის ნათესების თესვისწინა დამუშავებაზე ტრადიციული და კომბინირებული აგრეგატების გამოყენების შემთხვევაში რეალური ეკონომიურობის მისაღებად საჭიროა გავითვალისწინოთ აგრეგატების საამორტიზაციო დანარიცხები, ტრაქტორისტის ხელფასი, 1 ჰა-ზე საწვავ-საცხი მასალების ხარჯვის ღირებულება და ზოგიერთი წვრილმანი დანახარჯები, რომელთა გაანგარიშების მეთოდები ცნობილია [4].

ლიტერატურა

1. თავბერიძე ს., ციბაძე ზ., კილასონია ე., ჭაბუკიანი რ. კომბინირებული აგრეგატის გამოყენების ეკონომიური ეფექტიანობის გაანგარიშების საკითხისათვის. // პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი ნოვაცია 22, ქუთაისი 2018, 22–26 გვ.
2. Скотников В.А, Машенский А.Д., Солонский А. С. Основы теории и расчета трактора и автомобиля. // М. „Агропромиздат“, 1986, 363 с.
3. Иофинов С.А. Лышко Г.П. Эксплуатация машино-тракторного парка М. „Колос“. // 1984, 352 с.
4. Бобриков Ф.А. Курсовое и дипломное проектирование М. „Колос“. //1975, 368 с.

AGROECOLOGICAL EFFECT OF COMBINED SOIL PROCESSING AGGREGATE

Tavberidze S., Kilasonia E., Tsikoridze M.

Summary: The work demonstrates the agroecological efficacy of using combined tractor aggregate for pre-surface soil seed treatment.

Key words: Ecology, waste, safety, environmental impact.