



## Інтенсивні та екологічно ощадні технології рослинництва Intensive and ecosaving techniques in crop production

УДК 631.316

[https://doi.org/10.37700/enm.2021.1\(19\).27](https://doi.org/10.37700/enm.2021.1(19).27) - 30

### Підвищення якісних показників поверхневого обробітку ґрунту культиватором із стрілчастими лапами

А.М. Поляков, В.О. Волох, Г.В. Фесенко<sup>1</sup>, М.А. Жмуренко, В.І. Курлов

Лузанський національний аграрний університет (м. Старобільськ, Україна)  
email: <sup>1</sup> fesenko1491@ukr.net ORCID: <sup>1</sup> 0000-0001-7975-6377

В умовах інтенсифікації землеробства набуває особливого значення поверхневий обробіток ґрунту, до головних завдань якого відноситься знищення бур'янів, створення дрібногрудкуватої структури його верхнього шару, що створює умови для успішного виконання наступних операцій. При цьому важлива роль відводиться поверхневому обробітку ґрунту культиваторами із стрілчастими лапами, особливо передпосівному, після якого гребенистість обробленого ґрунту не повинна виходити за межі агротехнічних вимог. Аналіз відомих досліджень, присвячених обробітку ґрунту показав, що гребенистість при поверхневому обробітку культиваторами із серійними стрілчастими лапами нерідко перевищує агротехнічно допустиме значення, для зниження якого їх обладнують додатковими робочими органами: боронами, зубчастими вирівнювачами та іншими знаряддями. В результаті пошукових досліджень встановлено, що підвищити якість обробітку ґрунту культиватором із стрілчастими лапами можливо шляхом нівелювання умов, що спричиняють утворення гребенів. Для цього в стрілчастій лапі до заднього обрізу її крил слід закріпити загострені анкерні елементи особливого ножа, висота яких повинна перевищувати максимальну глибину обробітку ґрунту, і приєднати такий ніж до стійки лапи. Виконання в такому вигляді стрілчастої лапи забезпечує підрізання нею пласта ґрунту з одночасним обрізанням його з бокових сторін загостреними анкерними елементами ножа без впливу на нього стійки, створюючи тим самим умови нівелювання умов, що спричиняють утворення гребенів, внаслідок чого підвищується якість обробітку ґрунту.

**Ключові слова:** стрілчаста лапа, поверхнева обробка ґрунту, агротехнічні вимоги, культиватор, анкерні елементи, гребені.

**Актуальність проблеми.** Підвищення врожайності сільськогосподарських культур забезпечується, якщо для їх росту і розвитку створюються оптимальні умови, в тому числі за рахунок механічного обробітку ґрунту, до якого відноситься поверхневий обробіток. Слід відмітити, що виконання однієї із найважливішої технологічної операції в землеробстві як поверхневий обробіток ґрунту, сприяє активізації біологічних, хімічних і фізичних процесів, що створює сприятливі умови для росту і розвитку культурних рослин. Особливо такому процесу сприяє застосування культиваторів із стрілчастими лапами, які під час поверхневого обробітку ґрунту забезпечують також ефективно знищення бур'янів і створюють належне насінневе ложе при передпосівному обробітку. Разом з цим, при поверхневому обробітку ґрунту повинні бути дотримані агротехнічні вимоги щодо вирівняності поверхні ґрунту, яка в значній мірі залежить від гребенистісті і призводить до збільшення площі випаровування, що

небажано для засушливих умов землеробства [1]. Виходячи із цього, підвищення якісних показників поверхневого обробітку ґрунту за рахунок удосконалення культиватора із стрілчастими лапами є досить актуальним.

#### **Аналіз останніх досліджень та публікацій.**

Поверхневий обробіток ґрунту як типова система взаємопов'язаних заходів і прийомів раціонального використання земельних ресурсів, спрямована на створення оптимальних умов застосування технічних засобів для отримання максимальної і високоякісної рослинницької продукції при понижених енергетичних затратах. Серед технічних засобів, які застосовуються для поверхневого обробітку ґрунту, особливе місце займають лапові культиватори, на що звертали особливу увагу в своїх наукових працях такі видатні вчені як В.П. Горячкін, П.М. Василенко, Г.М. Синєоков, І.М. Панов, П.Т. Бабій та інші науковці. В результаті аналізу відомих досліджень, присвячених лаповим культиваторам виявлено, що при поверх-

невому обробітку якісні показники їх роботи не завжди відповідають агротехнічним вимогам із-за підвищеної гребенистості поверхні обробленого ними ґрунту. Вагомою причиною цього стало те, що при поверхневому обробітку ґрунту стійки стрілочастих лап культиватора своєю лобовою поверхнею зміщують ґрунт в бокові протилежні сторони з утворенням гребенів, а за стійками появляється проміжок у вигляді розвальної борозни, що в цілому призводить до погіршення якісних показників обробітку ґрунту [2]. Крім того, при зміщенні стійкою ґрунту в бокові сторони, поверхневий ґрунт з пониженою вологістю перемішується із нижнім вологим проміжком, знижуючи тим самим вологість ґрунту на глибині обробітку, що погіршує умови проростання насіння висіяного після передпосівного обробітку [3]. Разом з цим, при поверхневому обробітку забур'яненого поля на стійках лапових культиваторів зависають бур'яни, які, взаємодіючи із ґрунтом разом із стійкою, збільшують його гребенистість [4].

Слід відмітити, що в серійних культиваторах, КПС-4, КШП-8, КШУ-12 та інших поверхневого обробітку ґрунту, для зниження гребенистості за стрілочастими лапами встановлюють додаткові робочі органи різних видів [5]. При цьому виявлено, що культиватори із стрілочастими лапами, працюючи навіть із додатковими робочими органами, забезпечують незначне вирівнювання гребенистої поверхні ґрунту [6].

Для зменшення гребенистості при поверхневому обробітку ґрунту стрілочасті лапи обладнують різними пристроями, які перешкоджають переміщенню бур'янів на стійки, до яких відноситься відомо стрілочаста лапа, в передній частині якої закріплений ніж [7]. Під час роботи культиватора з таким робочим органом ніж, взаємодіючи на своєму шляху із бур'янами, розрізає їх своєю загостреною кромкою із ковзанням, а не перерізані ножем бур'яни зміщуються на стійку. При цьому стійка із бур'янами, взаємодіючи із підрізаним лапою ґрунтом, зміщує його в бокові сторони з утворенням гребенів і борозни за стійкою, при цьому бур'яни, що зависли на лобовій поверхні стійки, тільки сприяють утворенню гребенів і борозни, що в цілому погіршує якість обробітку ґрунту. Характерним є також робочий орган із стійкою, загостреною з нижньої сторони з нахилом в сторону, протилежну напрямку руху культиватора [8]. Під час поверхневого обробітку ґрунту культиватором із таким робочим органом бур'яни, що залишились не перерізані при переміщенні на загостреній частині стійки, переміщуються на її незагострену частину і залишаються на ній. При зміщенні такою стійкою підрізаною лапою ґрунту, бур'яни, що залишились на стійці, сприяють утворенню гребенів і борозни за нею, погіршуючи тим самим якість поверхневого обробітку.

**Метою роботи** є підвищення якісних показників поверхневого обробітку ґрунту культиватором із стрілочастими лапами шляхом нівелювання причин утворення гребенів і борозен.

**Відповідно до мети** в роботі поставлена задача: на основі проведених аналітичних досліджень обґрунтувати стрілочасту лапу культиватора з підвищеними якісними показниками її роботи при поверхневому обробітку ґрунту, а саме, створення умов підрізання лапою поверхнього пласта ґрунту без зміщення його стійкою в бокові сторони і утворення внаслідок цього гребенів і борозни за нею.

**Поставлена задача** вирішується, якщо у стрілочастій лапі культиватора закріпити до заднього обрізу кожного крила лапи анкерний плоский елемент ножа з нахилом загостреної його частини в сторону руху культиватора таким чином, щоб висота елементів перевищувала максимальну глибину підрізання крилами поверхнього пласта ґрунту, при цьому ніж закріпити до стійки лапи [9]. Прикладом може стати стрілочаста лапа, в склад якої входить анкерний ніж П-подібної форми із загостреними правим 2 і лівим 3 анкерним елементом, праве 4 і ліве 5 крило із ріжучою кромкою 6, до заднього обрізу яких закріплені нижні кінці правого 2 і лівого 3 елемента ножа 1, стійку 7, приєднану до верхньої частини ножа 1 (рис. 1).

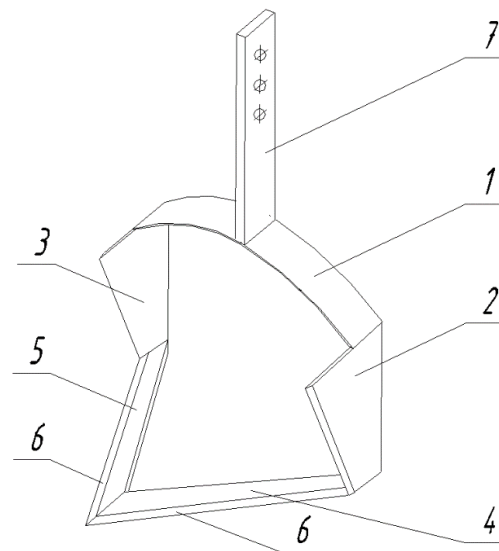


Рис. 1 Схема удосконаленої стрілочасті лапи культиватора поверхневого обробітку ґрунту:  
1 - ніж; 2, 3 – бокові анкерні елементи ножа;  
4, 5 – крила лапи; 6 – ріжучі кромки крил;  
7 – стійка лапи.

При поверхневому обробітку ґрунту культиватором з такою стрілочастою лапою, крила 4 і 5 своєю ріжучою кромкою 6 підрізають і рихлять пласт ґрунту, а ніж 1 своїми загостреними елементами 2 і 3 підрізає його з бокових сторін. В цей час

бур'яни, що зустрічаються на шляху плоских елементів 2 і 3, спрямовуються в нижньому напрямку із розрізанням їх кромками 6 елементів 2, 3 і частковим зароблюванням в ґрунт за рахунок їх нахилу до ґрунту в сторону руху культиватора. При цьому стійка 7 переміщується вище підрізаного пласта ґрунту, що унеможливує накопичення на ньому бур'янів і зміщення на бокові сторони ґрунту з утворенням гребенів і борозни за ним, внаслідок чого підвищується якість поверхневого обробітку ґрунту. Крім того, при поверхневому обробітку ґрунту культиватором з такою стрілкою лапою, нижній вологий прошарок ґрунту залишається на глибині обробітку, що створює оптимальні умови для проростання насіння, висіяного в такий ґрунт при передпосівній культиватії.

Висновок. Дотримання агротехнічних вимог при поверхневому обробітку ґрунту, особливо передпосівному, є однією з передумов отримання запрограмованого врожаю при вирощуванні сільськогосподарських культур. На основі проведеного аналізу установлено, що поверхневий обробіток ґрунту культиваторами із відомими стрілочастими лапами виконується з підвищеною гребеністістю, що погіршує якісні показники їх роботи. Причиною цьому, як виявилось, є те, що під час роботи культиватора підрізаний стрілочастими лапами пласт ґрунту наштовхується на стійку, перешкоджаючи тим самим подальшому його переміщенню відносно лапи. При цьому стійка, зміщуючи ґрунт своєю лобовою поверхнею в бокові сторони, створює передумови для утворення гребенів і борозни за нею. Разом з цим відбувається перемішування нижнього вологого і сухого верхнього прошарків підрізаного лапою пласта ґрунту, знижуючи тим самим його вологість на глибині посіву, що недопустимо при передпосівному обробітку. Підвищити якісні показники поверхневого обробітку ґрунту культиватором із стрілочастими лапами можливо шляхом удосконалення їх конструктивних елементів, а саме, обладнанням стрілочастих лап особливим ножем із анкерними загостреними елементами, закріпленими до задніх обрізів крил лапи таким чином, щоб елементи ножа перевищували по висоті максимальну глибину обробітку ґрунту. При поверхневому обробітку ґрунту культиватором з такими стрілочастими лапами, підрізаний ними шар ґрунту залишається без впливу на нього стійки, унеможливаючи тим самим створення передумов для утворення ним гребенів і борозен, що підвищує якісні показники поверхневого обробітку ґрунту.

### Література

1. Агротехнічні вимоги та оцінка якості обробітку ґрунту: навчальний посібник / М.С. Чернілевський, Ю. А. Білявський, Р. Б. Кропивницький, Л. І. Ворона, - Житомир : ЖНАУ, 2009. – 89 с.

2. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. М.: Машиностроение, 1977. – 328 с.

3. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. — К.: Вища освіта, 2004. — С. 54-55.

4. Василенко П.М., Бабий П.Т. Культиватори. К.: УАСХН, 1961. - С. 62-64.

5. Сільськогосподарські і меліоративні машини: Навчальний посібник / Кошук О.Б., Лузан П. Г., Мося І.А. та ін.: К.: ІПТО НАПН України, 2015. – 291 с.

6. Думич В. Випробування сучасних вітчизняних культиваторів для суцільного обробітку ґрунту / В. Думич // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, Дослідницьке, 2019. - № 24 (38). – С. 164-169.

7. Робочий орган культиватора : пат. 63319 Україна : МПК А01В 35/00. № у 2011 01586 ; заявл. 11.02.2011 ; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 19.

8. Патент РФ 2475008, 2013.

9. Стрілчаста лапа культиватора : заявка № 202006556 Україна : МПК А01В 35/00 ; заявл.12.10.2020.

### References

1. Chernilevskiy, M.S., Biliavskiy, Yu.A., Kropyvnytskyi, R.B., Vorona, L.I. (2009) *Ahrotekhnichni vymohy ta otsinka yakosti obrobittku gruntu [Agrrotechnical requirements and assessment of the quality of soil cultivation]*. Zhytomyr : ZhNAU/ [in Ukrainian].

2. Sineokov, G.N., Panov, I.M. (1977) *Teoriya i raschet pochvoobrabatyivayuschih mashin [Theory and calculation of tillage machines.]*. Moscow: Mashinostroenie. [in Russian]

3. Voitiuk, D.H., Dubrovin, V.O., Ishchenko, T.D. (2004) *Silskohospodarski ta melioratyvni mashyny [Agricultural and reclamation machines]*. Kyiv: Vyshcha osvita. [in Ukrainian].

4. Vasilenko, P.M., Babiy, P.T. (1961) *Kultivatory [Cultivators]*. Kyiv: UASHN. [in Ukrainian].

5. Koshuk, O. B., Luzan, P. H., Mosia, I.A. et al. (2015) *Silskohospodarski i melioratyvni mashyny [Agricultural and reclamation machines]*. Kyiv: IPTO NAPN Ukrainy. [in Ukrainian].

6. Dumych, V. (2019) *Vyprobuvannia suchasnykh vitchyznianskykh kulytvatoriv dlia sutsilnoho obrobittku hruntu [Tests of modern domestic cultivators for continuous tillage] Tekhniko-tekhnologichni aspekty rozvytku ta vyprobuvannia novoi tekhniky i tekhnologii dlia silskoho hospodarstva Ukrainy - Technical and technological aspects of the development and testing of new equipment and technologies for agriculture in Ukraine: collection of scientific papers Ukrainian L. Pohorilov NDIPVT., 24 (38), (pp. 164-169). Doslidnytske [in Ukrainian].*

7. Robochyi orhan kulytvatora [Cultivator working body]: pat. 63319 Ukraina : МПК А01В 35/00.

№ у 2011 01586; zaiavl. 11.02.2011 ;  
opubl. 10.10.2011, Biul. № 19. [in Ukrainian].  
8. Patent RF 2475008, 2013.

9. Strilchasta lapa kultyvatora [Arrow-shaped  
cultivator paw]: zaiavka № 202006556 Ukraina :  
MPK A01V 35/00 ; zaiavl.12.10.2020. [in Ukrainian].

#### Аннотация

### Повышение качественных показателей поверхностной обработки почвы культиватором со стрелчатými лапами

А.Н. Поляков, В.А. Волох, Г.В. Фесенко, Н.А. Жмуренко, В.И. Курлов

В условиях интенсификации земледелия приобретает особое значение поверхностное возделывание почвы, к главным задачам которого относится уничтожение сорняков, создание мелкокомковатой структуры его верхнего слоя что создает условия для успешного выполнения последующих операций. При этом важная роль отводится поверхностной обработке культиваторами со стрелчатými лапами, особенно предпосевной, после которой гребенистость обработанной почвы не должна выходить за пределы агротехнических требований. Анализ известных исследований, посвященных обработке почвы показал, что гребенистость при поверхностной обработке культиваторами с серийными стрелчатými лапами нередко превышает агротехнически допустимую, для снижения которой их оборудуют дополнительными рабочими органами: боронами зубчатыми выпрямителями и другими орудиями. В результате поисковых исследований установлено, что повысить качество обработки почвы культиватором со стрелчатými лапами возможно путем нивелирования условий, которые вызывают образование гребней. Для этого в стрелчатой лапе к заднему обрезу ее крыльев следует закрепить заостренные анкерные элементы особого ножа, высота которых должна превышать максимальную глубину обработки почвы, и присоединить такой нож к стойке лапы. Выполнение в таком виде стрелчатой лапы обеспечивает подрезание ней пласта почвы с одновременным обрезанием его с боковых сторон заостренными анкерными элементами ножа без влияния на него стойки, создавая тем самым условия нивелирования условий, которые вызывают образование гребней, в результате чего повышается качество обработки почвы.

**Ключевые слова:** *стрелчатая лапа, поверхностное возделывание, качество, требования агротехнические, культивация, стойка, пласт, почва, элементы анкерные, гребни.*

#### Abstract

### Improving the quality indicators of surface tillage cultivator with arrow paws

A.M. Polyakov, V.O. Volokh, G.V. Fesenko, M.A. Zhmurenko, V.I. Kurlov

In the conditions of intensification of agriculture, surface tillage acquires special significance, the main tasks of which are the destruction of weeds, the creation of a fine-grained structure of its upper layer, which creates the conditions for the successful implementation of subsequent operations. At the same time, surface tillage by cultivators with arrow-shaped paws plays an important role, especially pre-sowing, after which the scallop of the cultivated soil should not go beyond the agrotechnical requirements. The analysis of known studies on soil cultivation showed that the scallop during surface treatment with cultivators with serial swept paws often exceeds the agrotechnical permissible value, to reduce which they are equipped with additional working bodies: harrows and other tools. Exploratory studies have found that it is possible to improve the quality of soil cultivation with cultivator arrow-shaped paws by minimizing the conditions that cause ridging. To do this, the pointed anchoring elements of a special knife should be fixed in the swept paws to the trailing edge of its wings. The height of the anchors must be greater than the maximum tillage depth and the knife must be attached to the shank. Execution in this form of a swept paw provides undercutting of the soil layer while simultaneously cutting it off from the side with sharp anchor elements of the knife, minimizing the conditions causing the formation of ridges, as a result, the quality of soil cultivation is improved.

**Keywords:** *swept paws, surface treatment soil, agrotechnical requirements, cultivator, anchor elements, ridges.*

#### Бібліографічне посилання/ Bibliography citation: Harvard

Polyakov, A. M. et al. (2021) 'Improving the quality indicators of surface tillage cultivator with arrow paws', *Engineering of nature management*, (1(19), pp. 27 - 30.

Подано до редакції / Received: 21.02.2021