

## КАРТОПЛЕСАДЖАЛКА ДЛЯ ПРОРОСЛИХ БУЛЬБ

### POTATO PLANTER FOR SPROUTED TUBERS

**Мета.** Виготовити і випробувати експериментальну ручну картоплесаджалку з повним циклом виконання операції за один прохід із залученням мінімальної кількості обслуговуючих робітників.

**Методи досліджень.** Вивчення сучасного стану засобів посадки картоплі пророслими бульбами. Виготовлення та випробування у польових умовах ручної картоплесаджалки, визначення технологічних можливостей пристрою та його експлуатаційних характеристик.

**Результати досліджень.** Проаналізовано сучасний стан засобів саджання картоплі пророслими бульбами. На основі польових досліджень встановлено, що ложковий дозувальний апарат мало пристосований для посадки пророслих бульб. Подано конструкцію, технологічний процес роботи та експлуатаційні характеристики ручної саджалки для посадки пророслих бульб на малих ділянках.

**Заключення.** Запропоновано просту за будовою, надійну і зручну в роботі ручну повнофункціональну картоплесаджалку, яку обслуговують двоє робітників. За експлуатаційними показниками спосіб посадки пророслих бульб запропонованою картоплесаджалкою є цілком конкурентноздатним порівняно з традиційними способами посадки картоплі на малих ділянках з мінімальними затратами.

**Ключові слова:** картоплесаджалка, бульби, паростки, дозувальний апарат, продуктивність, борозна, технологічний процес, колесо, ротор, чарунок.

#### Вступ

Посадка картоплі — одна з головних і відповідальних операцій в процесі вирощування картоплі. Садять картоплю спеціальними машинами — картоплесаджалками, головним вузлом яких є дозувальний апарат. Завданням дозувального апарата є відділення кожної окремої картоплини від масиву картоплі у бункері і подача її до сошника. Таким чином, забезпечується пунктирне розміщення картоплин у рядку по одній на відстані 25—35 см одна від одної.

На відміну від розсади овочів картопля не потребує спеціальної орієнтації в ґрунті, тому вона дуже ефективно дозується ложковими апаратами. Ложковий апарат — це вертикальний або похилий скребковий транспортер зі скребками у вигляді ложки, в яку легко міститься одна картоплина вагою 30—50 грамів. Кожну відділену від масиву картоплину переміщують трохи вгору і скидають до рядка. В окремих конструкціях ложки можуть монтуватися на дисках. Кожний рядок має свій дозатор [1].

Головними перевагами ложкових апаратів є висока продуктивність і надійність процесу дозування, а недоліками — випадки пошкодження частини бульб і обламання значної частини, що складає 40% паростків [2].

Надійність дозування забезпечується формою бункера-живильника. Стінки бункера нахилено таким чином, щоб усі бульби скочувались у найнижчу точку — вікно, через яке в масив картоплі входить ложка транспортера. Контактуючи протягом короткого часу з кількома бульбами ложка захоплює одну з них і протягує до верху

крізь увесь шар наявних бульб, примушуючи решту бульб циркулювати по бункеру. Картопля в бункері ніби «кипить». Від такої взаємодії картоплини можуть пошкоджуватися механічно і обламуються паростки. Цим наноситься шкода майбутньому врожаєві картоплі.

Таким чином, саджалки, обладнані ложковими дозаторами, мало пристосовані для посадки пророслої картоплі.

#### Аналіз досліджень і публікацій

У вирощуванні картоплі в Україні домінують дрібні товаровиробники. За даними Інституту картоплярства НААН практично вся картопля — 98%, вирощується на приватних городах і малих ділянках фермерів.

Більшість виробників не мають спеціальних сховищ для насіння картоплі, тому зберігають посадковий матеріал в погребях. У зв'язку із потеплінням клімату і різкими коливаннями температур не всі фермери і городники мають можливість зберігати посадковий матеріал за оптимальних умов. Бульби починають проростати з грудня. До оптимальних строків посадки у середині квітня розміри ростків можуть сягнути 100 мм і більше за оптимальних 5—10 мм [3].

Хоч і пророщування насінневого матеріалу картоплі важливий агрозахід для прискорення появи сходів і підвищення урожаю, особливо, ранніх сортів, проте, на практиці посадка картоплі пророслими бульбами часто вимушений клопіткий захід через недостатню міцність

паростків. Окремі паростки пошкоджуються навіть від найменшого дотику і відпадають від бульби. А їх бажано зберегти, бо навіть одноразовий обрив паростків у бульб веде до зниження врожаю на 15—20%, а в окремі роки значно більше. Сходи таких ослаблених бульб зазвичай спізнюються на 3–5 днів, цвітіння рослин — на 10—12 днів, рослини часто піддаються захворюванням і виродженню [3].

Ідеально було б брати бульби руками з ящика, де вони зберігались, і класти, а не кидати пророслені бульби безпосередньо в ґрунт, але реально це важко, довго і не продуктивно. Технологічний процес садження картоплі пророслими бульбами включає низку технологічних операцій, а саме: утворення ямки або рядка, дозування бульб, доставка бульб до ґрунту, загортання. Залежно від розмірів ділянок, технічних засобів і наявності робітників усі операції можуть відбуватись одночасно або через проміжки часу. Картоплесаджалка, комбінована для посадки картоплі на малих ділянках без пошкодження бульб [4, 5], є класичним прикладом, що увібрав в себе тенденції минулих десяти років. Це начіпна 4-рядна саджалка, яка виконує одночасно усі технологічні операції.

На рамі з двома опорними колесами змонтовані чотири садильні секції. Кожна секція має ящик для посадкових бульб, анкерний сошник, дискові загортачі і живильний механізм, розташований над сошником. Живильний механізм змонтовано на нерухомій горизонтальній платформі з викидним вікном. Це ротор з вертикальною віссю обертання. Він з'єднаний через конічну і ланцюгову передачі з приводним колесом і приводиться в рух синхронно з рухом агрегата. Ротор має маточину, з'єднану перегородками з ободом. Кожні дві перегородки і обід утворюють чарунок для окремої бульби. Обертаючись ротор протягує бульби по платформі до вікна. Викидне вікно з'єднане трубчатим жолобом із сошником. По ньому бульби попадають на дно борозни, утвореної сошником. Дозування бульб відбувається вручну.

Кожна секція саджалки має сидіння для одного водія картоплесаджалки. Він бере руками бульби з ящика і поміщає їх в чарунки ротора. Таким чином забезпечується відділення окремої бульби від масиву бульб в ящику, а також рівномірність подачі бульб в сошник з мінімальними пропусками. Ротор розташований відчутно високо над поверхнею ґрунту, тому для зменшення сили удару бульби об дно борозни в кінці жолоба встановлено підпружинений лоток. На практиці на присадибних ділянках застосовують саморобні спрощені двохрядні варіанти описаної машини. У цих машин повністю відсутній механізм живильника. Водій картоплесаджалки у такому разі кидає бульби безпосередньо в жолоб з інтервалом на власний розсуд або по сигналу від опорного колеса машини.

Конструкція саджалки з вертикальним живильником [6] дозволяє кидати бульби в борозни з мінімальної висоти. Живильник — це колесо, в ободі якого розміщені чарунки трикутної форми, куди водій картоплесаджалки розкладає бульби. Колесо обертається за ходом машини і практично торкається дна борозни. Щоб бульби не випали завчасно,

завантажені чарунки прикриваються нерухомим щитком. Привод живильника здійснюється синхронно від опорного колеса одноступеневою передачею.

У публікаціях описуються ідеї та машини, виготовлені, як правило, в одиничному екземплярі. Праці науковців з досліджуваного напрямку і повідомлення конструкторів-ентузіастів у електронній мережі internet демонструють весь колорит винахідницьких доробків, які можна розділити на три групи: машинно-тракторні агрегати на базі мінітракторів, агрегати на базі мотоблоків та ручні знаряддя. Кожна група у свою чергу поділяється на дві підгрупи: агрегати, що виконують весь цикл та агрегати, що виконують окремо одну-дві операції.

Машини першої групи забезпечують високу продуктивність, але агрегуються з тракторами і потребують багато водіїв. В агрегатах з мотоблоками реально можуть використовуватись машини з ложковим апаратом. Знаряддя третьої групи є предметом наших досліджень.

Методика досліджень полягає у виготовленні та випробуванні експериментальної ручної картоплесаджалки з повним циклом виконання операцій за один прохід із залученням мінімальної кількості людей.

Метою є вивчення сучасного стану засобів садження картоплі пророслими бульбами. Виготовлення та випробування в польових умовах ручної картоплесаджалки, визначення технологічних можливостей пристрою та його експлуатаційних характеристик.

### Результати досліджень

Дослідна картоплесаджалка складається з прямокутної металеві рамки з двома колесами (рисунок 1). За переднім колесом знизу до рамки кріпиться анкерний сошник для утворення борозни, а зверху кріпиться тяга для переміщення саджалки. Посередині рамки кріпиться вісь обертання ротора-дозатора. Слідом за сошником знизу закріплено два дискові загортачі і заднє опорне колесо. Над заднім колесом до рамки кріпляться дві чепіги.

Ротор — диск із 60 комітками для бульб. Це найважливіша деталь саджалки. Він обертається на осі синхронно з переднім колесом. Переднє ведуче колесо має ребра на ободі для надійного зчеплення з ґрунтом і передачі обертального руху ланцюговою і конічною передачами на ротор.

Картоплесаджалка працює наступним чином. Знаряддя встановлюють за напрямом майбутнього рядка, закладають пророслі бульби з ящика в комітки ротора і рухаються вперед. Ротор, обертаючись, подає бульби в сошник. Висота падіння складає приблизно 0,3 м, тому тильна сторона сошника вкрита шаром гуми для запобігання контакту бульб і паростків з металевими поверхнями і зменшення сили удару об стінки борозни. Загортаються розкладені бульби двома сферичними дисками так, щоб утворювалась рівна поверхня, без гребеня. Залежно від конкретних ґрунтових умов бульби можуть загортатись на глибину до 12 см. Змінюючи



Рисунок 1 — Ручна картоплесаджалка для пророслих бульб

положення заднього колеса, можливо прикочувати рядок. Для розмітки наступного проходу можлива установка двох дискових маркерів. Обслуговують саджалку двоє водіїв.

Випробування знаряддя протягом кількох сезонів встановили такі особливості конструкції. По-перше, значний діаметр ротора забезпечує спокійну розмірену заправку комірок на зупинках, з можливістю корегувати пропуски і наступним прискореним рухом знаряддя. Відпадає необхідність постійно перевозити по ділянці велику кількість посадкового матеріалу. Його можна зосередити в точках заправки на відстані 22—25 метрів одна від одної. Робітнику, що веде саджалку за чепіги не треба інтенсивно і концентровано працювати над зарядкою ротора бульбами, перебуваючи постійно в напівзігнутій позі з витягнутими уперед руками. Його завданням є підтримання рівноваги пристрою в русі і завчасне повідомлення напарника, який тягне саджалку про необхідність дозаправки.

По-друге, кожную комірку ротора влаштовано таким чином, щоб бульба не протягувалась по металевій пластині під ротором, як на машині [5] або по щитку кожуха як на машині [6], а просто переносилась ротором до викидного вікна без будь-яких додаткових взаємодій, що можуть обламувати паростки.

По-третє, утворення гладкої поверхні ділянки після посадки забезпечує застосування для боротьби з бур'янами досходове боронування під кутом до рядків.

Середня експлуатаційна швидкість руху саджалки склала 0,25 км/год, виробіток знаряддя при залученні двох робітників з урахуванням часу на підвезення посадкового матеріалу від місця зберігання на цій же ділянці складає 0,01 га/год. Саджалка є конкурентною порівняно з посадкою під лопату по витрачання фізичних зусиль двома робітниками і виробітку, а у порівнянні з накиданням бульб по раніше приготовлених борознах тими ж двома людьми, виключає залучення додатково агрегата для нарізання борозен і забезпечує рівномірне розміщення бульб у рядку і збереження ґрунту від пересихання.

Недоліками конструкції є досить відчутна висота падіння бульби в борозну, а також помилки у звільненні комірок від бульб при наявності паростків більше 100 мм зумовлені конструктивними розмірами комірок.

### Висновки

На основі аналізу сучасних перспективних способів садження картоплі пророслими бульбами та власних конструктивних рішень виготовлено однорядну ручну картоплесаджалку для садження пророслих бульб. Встановлено, що картоплесаджалка проста за будовою, надійна і зручна в роботі за експлуатаційними показниками способу посадки пророслими бульбами запропонованою картоплесаджалкою є цілком конкурентноздатним з традиційними способами садження картоплі на малих ділянках з мінімальними затратами.

### Література

1. 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. — 544 с.
2. Рязанцев, В.Б. Вирощування картоплі з використанням картоплесаджалки із ложково-дисковим садильним апаратом для садження бульб різних розмірів / В.Б. Рязанцев, І.Х. Мороз, М.В. Рязанцев, А.О. Рожнятовський // Картоплярство. — К., 2012. Вип. 41. — С. 121—128.
3. Картопля: як посадиш — так і збереш / О. Вишнеvsька // Пропозиція — 2017. — № 4. — С. 100—102.
4. Патент України UA42412 МПК (2009) A01C 9/00. Агрегат для садження картоплі та після сходового обробітку / І.Х. Мороз, А.А. Бондарчук, О.А. Кравченко, заявник і патентовласник Інститут картоплярства УААН. — у 2008 12955, заявл. 07.11.2008, опубл. 10.07.2009. Бюл. № 13.



5. Бондарчук, А.А. Картоплесаджалка комбінована для саджання картоплі на малих ділянках без механічного пошкодження бульб / А.А. Бондарчук, І.Х. Мороз, О.А. Кравченко // Картоплярство України. — 2009. — № 1—2. — С. 39—43.

6. Картоплесаджалка двохрядна. [Електронний ресурс]. — Режим доступа: [https://www.youtube.com/watch?v=QHIp7xsk\\_4Y](https://www.youtube.com/watch?v=QHIp7xsk_4Y)

## References

1. Silskogospodarski ta melioratyvni mashyny: Pidruchnyk / D.H. Voytyuk, V.O. Dubrovin, T.D. Ishchenko ta in., Za red.. D.H. Voytyuka. — К.: Vyshcha osvita, 2004. — 544 s.

2. Ryazantsev, V.B. Vyroshchuvannya kartopli z vykorystanniam kartoplesadzhalky iz lozhkovo-dyskovym sadylnym aparatom dlya sadinnya bulb riznykh rozmiriv / V.B. Ryazantsev, I.Kh. Moroz, M.V. Ryazantsev, A.O. Rozhnyatovskiy // Kartoplyarstvo. — К.: 2012. — Вип. 41. — С.121—128.

3. Kartoplya: yak posadysh — tak i zberezh / O. Vyshnevs'ka // Propozytsiya — 2017. — # 4. — С. 100—102.

4. Patent Ukrayiny UA42412 MPK (2009) A01C 9/00. Ahrehat dlya sadinnya kartopli ta pislya skhodovoho obrobitku / I.Kh. Moroz, A.A. Bondarchuk, O.A. Kravchenko, zayavnyk i patentovlasnyk Instytut kartoplyarstva UAAN. — u 2008 12955, zayavl.07.11.2008, opubl. 10.07.2009. Byul.#13.

5. Bondarchuk A.A. Kartoplesadzhalka kombinovana dlya sadinnya kartopli na malykh dilyankakh bez mekhanichnogo poskodzhennya bulb / A.A. Bondarchuk, I.Kh. Moroz, O.A. Kravchenko // Kartoplyarstvo Ukrayiny. — 2009. — № 1—2. — С. 39—43.

6. Kartoplesadzhalka dvokhryadna. — [Elektronnyy resurs]. — Rezhym dostupa: [https://www.youtube.com/watch?v=QHIp7xsk\\_4Y](https://www.youtube.com/watch?v=QHIp7xsk_4Y)

Надійшла 1.10.2017 року

УДК 635.21:631.332.7

## Картофелесажалка для проросших клубней

В.В. Томчук

**Цель.** Изготовить и провести испытания экспериментальной ручной картофелесажалки с полным циклом выполнения операций за один проход с привлечением минимального количества людей.

**Метод исследований.** Изучение современного состояния средств посадки картофеля проросшими клубнями. Изготовление и испытание в полевых условиях ручной картофелесажалки, определение технологических

возможностей устройства и его эксплуатационных характеристик.

**Результаты исследований.** Проанализировано текущее состояние средств посадки картофеля проросшими клубнями. На основании полевых исследований установлено, что ложечный дозирующий аппарат мало приспособлен для посадки картофеля проросшими клубнями. Представлена конструкция, технологический процесс работы и эксплуатационные характеристики ручной сажалки для посадки проросшими клубнями для малых участков.

**Заключение.** Предложена простая по устройству, надежная и удобная в работе ручная полнофункциональная картофелесажалка с обслуживанием двумя людьми. По эксплуатационным показателям способ посадки проросшими клубнями предложенной картофелесажалкой является вполне конкурентоспособным по сравнению с традиционными способами посадки картофеля на малых участках с минимальными издержками.

*Ключевые слова:* картофелесажалка, клубни, ростки, дозирующий аппарат, производительность, борозда, технологический процесс, колесо, ротор, ячейка.

UDC 635.21: 631.332.7

## Potato planter for sprouted tubers

V.V. Tomchuk

**Aim.** To develop and test an experimental manual potato planter with a full cycle of operations in one pass with the involvement of a minimum number of people.

**Research method.** Study of the current state of tools of potato planting by sprouted tubers. Manufacturing and testing in the field conditions of the manual potato planter, determination of technological capabilities of the device and its operational characteristics.

**Research results.** The current condition of tools of planting potatoes by sprouted tubers has been analyzed. On the basis of field studies, it has been established that the dosing device is insufficiently adapted to planting sprouted tubers. Construction, technological process of work and operational characteristics of the manual planter of the sprouted tubers on the small plots are presented.

**Conclusions.** Fully functional, robust and handy potato planter that has a simple design and can be served by two people has been offered. According to the operational parameters, the method of planting sprouted tubers by the proposed potato planter is quite competitive compared with the conventional methods of potato planting on the small plots under minimal costs.

*Key words:* potato planter; tubers, sprouts, dosing device, productivity, furrow, technological process, wheel, rotor, cell.