

ARTÍCULO ORIGINAL

Nuevo apero para la cosecha semimecanizada de raíces reservantes, tubérculos y rizomas

New implement for semi-mechanized harvesting of tubers, roots and rhizomes

M.Sc. Jesús Rodríguez Ávila¹, Ing. Yordán Contreras Milfán¹, Dr.C. Sergio Rodríguez Morales¹,
Dr.C. Miguel Herrera Suárez¹¹

¹Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT). Ministerio de La Agricultura. Santo Domingo, Villa Clara.

¹¹ Universidad Central de Las Villas. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ing. Agrícola, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

RESUMEN. En Cuba la necesidad de incrementar la producción tubérculos, raíces reservantes y rizomas se hace cada vez más creciente, si se toma en cuenta la política que se ha trazado de alcanzar la soberanía agroalimentaria. Tomando en cuenta esta problemática el trabajo tiene como objetivo desarrollar un apero para la cosecha semi-mecanizada de estas producciones. El diseño del órgano parte de la colocación de un órgano de trabajo central tipo escarificador alado, dotado de elevadores que posibilitan la extracción hacia la superficie del suelo de los tubérculos, raíces reservantes y rizomas. El ángulo de inclinación y el espaciado de los elevadores estarán en función del cultivo, tecnología de cosecha y cultivo, además de la distribución espacial de las raíces, tubérculos y rizomas. En la parte delantera se colocará un disco plano, para facilitar el corte de los restos de cosecha y vegetación. El apero se construyó en los talleres agropecuarios de Placetetas (ETA), provincia de Villa Clara, y se probó en las áreas experimentales del Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), así como en las condiciones de producción de la Empresa Cultivos Varios “Valle del Yabú”. Dentro de sus principales ventajas se destaca el aumento de la productividad de la labor, la posibilidad de cosechar en suelos con un contenido de humedad superior al permisible para el trabajo de las máquinas cosechadoras o aperos que se emplean tradicionalmente, además de brindar la posibilidad de inserción dentro de las tecnologías de labranza conservacionista.

Palabras clave: yuca; cosecha semi-mecanizada; sacadora de yuca; cosecha de yuca.

ABSTRACT. In Cuba the need to increase production tubers, roots and rhizomes is increasingly growing, if we take into account the policy has been drawn to achieve food sovereignty. Given this problem, the study aims to develop an implement semi-mechanized harvesting of these productions. The body design of the placement of a central working body type scarifier winged equipped with elevators that enable the extraction of soil to the surface of the tubers, roots and rhizomes. The tilt angle and spacing of the elevators will depend on the crop and crop harvesting technology, besides the spatial distribution of the roots, tubers and rhizomes. At the front is a flat disk placed to facilitate cutting of vegetation and crop residues. The implement was built in agricultural workshops Placetetas (ETA), province of Villa Clara, and was tested in the experimental areas of the Research Institute of Tropical Viandas (INIVIT) and in production conditions Miscellaneous Crops Enterprise “Yabu valley”. Among its main advantages is a notable increase in the productivity of the work, the possibility of harvesting on soil with a moisture content above the allowable work harvesting machines or tools that are traditionally used, and also offers the possibility of insertion into conservation tillage technologies.

Keywords: cassava semi-mechanized harvesting, Take Out cassava, cassava harvest.

INTRODUCCIÓN

La producción de viandas en cuba, principalmente las raíces reservantes, tubérculos y rizomas, constituyen rubros importante en la canasta básica para la alimentación de nuestra población, por lo engorroso que se hace la extracción de estos hacia la superficie y la disminución de la mano de obra en los últimos año, es que reviste de gran importancia la utilización

de máquinas cosechadoras, que hoy han incrementado grandemente su valor en el mercado internacional.

La mecanización de las cosechas cada día se hace más importante en el mundo agrícola, primeramente para abaratar los costos de producción, segundo para disminuir la mano de obra y tercero, humanizando el trabajo del hombre etc. Por

éstas razones el desarrollo de la mecanización principalmente el primer mundo a invertido y ha logrado máquinas excelentes que cosechan con calidad los rubros que ellos cultivan por tal motivo en el área del trópico donde se cultiva papa se ha introducido estas máquinas, no así los demás cultivos, en la actualidad se han desarrollado en Brasil algunas máquinas para la cosecha de yuca, raíz que necesita una gran fuerza de trabajo para su extracción. El cultivo del boniato es un cultivo que por su cantidad de follaje hace un poco engorroso mecanizar la extracción de sus tubérculos, y es imprescindible su eliminación para poder mecanizar su cosecha.

En Cuba aun no existe la máquina cosechadora de raíces reservantes, tubérculos y rizomas que garantice la realización de esta labor con la calidad requerida para las condiciones de suelos y cultivos típicos del país. Los implementos utilizados para éste fin son soluciones *in situ* que no cumplen los requerimientos mínimos para garantizar una cosecha que cumpla con los parámetro de calidad. Por estas razones se desarrolló el diseño de un nuevo apero que cumpliera con las exigencias de las cosechas para estos cultivos.

MÉTODOS

Fundamentación de la disposición de los órganos de trabajo en el apero

El apero estará destinado a la cosecha semi-mecanizada de raíces tuberosas de yuca, aunque puede trabajar con éxito boniato. Se puede emplear además en la extracción de tubérculos como es el caso de la papa. Tomando en cuenta este aspecto el diseño de los órganos de trabajo partió de la distribución de las raíces tuberosas y tubérculos dentro de cantero.

El diseño del órgano parte de la colocación de un órgano de trabajo tipo escarificador alado (1), dotado de elevadores (2) que posibilitan la extracción hacia la superficie del suelo de los tubérculos y raíces tuberosas, la reducción de los daños mecánicos, así como la fragmentación del suelo, (Figura 1). El ángulo de inclinación y el espaciado de los elevadores están en función del cultivo y tecnología de cosecha, además de la distribución espacial de las raíces y tubérculos. En la parte delantera se colocará un disco plano (3), para facilitar el corte de los restos de cosecha y vegetación.

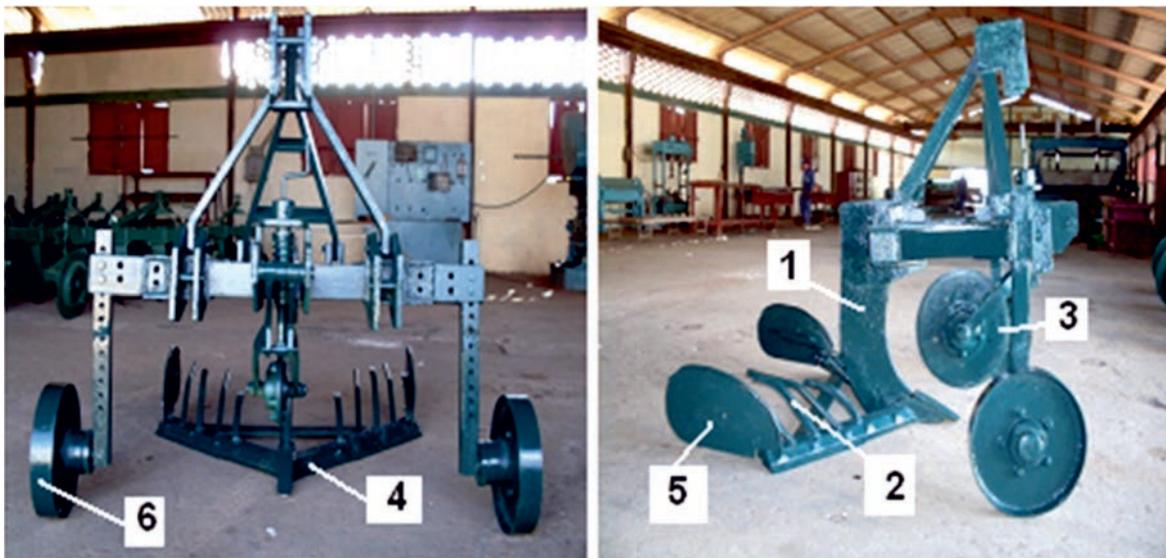


FIGURA 1. Apero para la cosecha semi-mecanizada de raíces reservantes, tubérculos y rizomas.

La definición de las dimensiones de las saetas laterales del órgano tipo escarificador alado (4), partió de las distancias de plantación utilizadas comúnmente en Cuba para el cultivo de la yuca y el boniato que es de (0,9 x 0,9) m, así como las dimensiones del cantero, de manera tal que en un solo pase se abarque el área de dos surcos. En el extremo de las saetas se colocaron los separadores (5), que tienen como función delimitar la zona de trabajo y evitar el volteo del suelo y raíces fuera del cantero.

Las ruedas para el control de profundidad (6), están dispuestas con un ancho de 1,80 m, garantizando que estas transiten por la calle, además de evitar el contacto con las raíces evitando los daños mecánicos.

Evaluación del funcionamiento del apero

Las pruebas se realizaron durante los meses de febrero a marzo en las áreas experimentales del Instituto de Investiga-

ciones de Viandas Tropicales (INIVIT), durante la cosecha de yuca en suelos clasificados como pardos sialíticos.

También se probó el apero en las áreas productivas de la Empresa Cultivos Varios Güines durante la cosecha del boniato. Los suelos a laborar en este caso se clasifican como ferralíticos.

Finalmente se probó el apero en la cosecha de la papa en las áreas productivas de la Empresa Cultivos Varios del Yabú, en la provincia Villa Clara, los suelos en estas áreas se clasifican con pardos sialíticos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las pruebas muestran la aptitud del apero para la cosecha semimecanizada de la yuca, pues el mismo es capaz de extraer las raíces tuberosas hacia la superficie del suelo, con nivel mínimo de daños a los tubérculos, de igual forma el porcentaje de tubérculo quedados fue mínimo, Figura 2a. El

apero agregado a un tractor de 14 kN fue capaz de realizar la extracción continua de las raíces tuberosas, dejando las condiciones listas para su recogida manual.

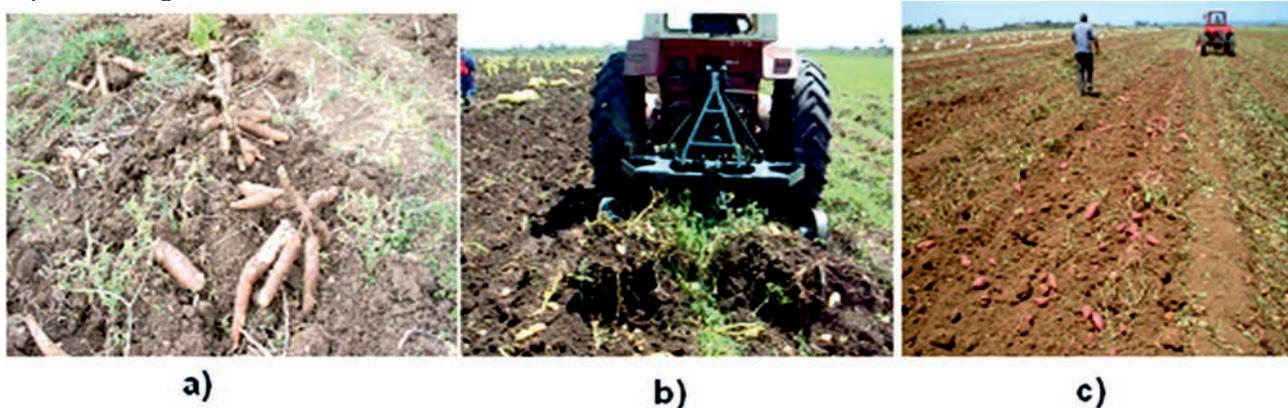


FIGURA 2. Pruebas de funcionamiento del apero. a) cosecha de la yuca; b) cosecha de papa; d) cosecha de boniato.

Las pruebas realizadas en la Empresa de Cultivo Varios de Güines durante la cosecha del boniato posibilitó la extracción continua de las raíces tuberosas del cultivo, sin daños mecánicos y un bajo porcentaje de tubérculos quedados, sólo presentó problemas con embotamiento del órgano de trabajo producto del arrastre de los esquejes del boniato, que la chapeadora no logró cortar previamente.

Finalmente las pruebas realizadas durante la cosecha de la papa en la Empresa CV Yabú mostraron que el apero es capaz de extraer los tubérculos con un mínimo de daños mecánicos y porcentaje de tubérculos quedados. En este caso la principal dificultad radica en la necesidad de adecuar los anchos de trabajo del apero con las distancias de plantación de la papa. También se debe trabajar en los ángulos de inclinación de los levantadores para garantizar que el volteo del suelo ocurra hacia el interior del cantero, para garantizar que en un segundo pase los tubérculos no sean dañados por aplastamiento de los

neumáticos del tractor, o se solapen los tubérculos y terrones extraídos en cada uno de los pases.

CONCLUSIONES

- El apero desarrollado es capaz de realizar con la calidad exigida la extracción de los tubérculos, raíces reservantes y rizomas.
- El porcentaje dañado o quedado durante la extracción es mínimo, encontrándose en el rango permisible por las normas técnicas.
- Se requiere de las búsquedas de soluciones a la problemática del embotamiento de los órganos de trabajo durante la cosecha del boniato.
- Se requiere de las búsquedas de soluciones a la problemática del embotamiento de los órganos de trabajo durante la extracción de los tubérculos del boniato.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COCK, H. J.: *Cassava new potencial for a neglected crop*, pp. 1-10, Westrieos Press/Boulder & London, UK, 1985.
- COCK, H. J.: *La yuca, nuevo potencial para el cultivo tradicional*, 240pp., Ed. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, 1989.
- Díaz, D. A.: *Un implemento para cosechar la yuca*, 3pp., Ed. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, 1979.
- FAO/FIDA: *La economía mundial de la yuca: hechos, tendencias y perspectivas*, 59pp., Ed. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola/Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia, 2000.
- GHISAYS, M. J.: *Diseño y construcción de un prototipo de cosechadora de yuca*, pp. 1-4, 1994, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, 1998.
- MINAG, *Informe Estadístico de la Producción de Viandas, (2007)*, 23pp., Ed. Ministerio de la Agricultura (MINAG), La Habana, Cuba, 2008.
- OLSEN, K.M. & B.A. SCHAAL: "Microsatellite variation in cassava (*Manihot esculenta*, *Euphorbiaceae*) and its wild relatives: further evidence for a southern Amazonian origin of domestication", *American Journal of Botany*, 88(1): 131-142, 2001.
- RODRÍGUEZ, C. E.: *Compendio de Investigaciones agropecuarias. Determinación del potencial de rendimiento de semilla de yuca en diferentes genotipos*, pp. 77-84, Ed. ETIAH, La Habana, Cuba, 2006.
- RODRÍGUEZ, M. S.: El cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz). En: **Forum CEMSA**, Villa Clara, Cuba, 1983.

Recibido: 9 de octubre de 2012.

Aprobado: 5 de septiembre de 2013.

Jesús Rodríguez Ávila, Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Ministerio de La Agricultura, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba. Correo electrónico: avila@inivit.cu