

ARTÍCULO ORIGINAL

Investigación comparativa de las plantadoras de papa TR-4 y PAP-4 de fabricación nacional en las condiciones de la CPA “Países nórdicos”, provincia Artemisa

Comparative research of potato planters TR-4 and PAP-4 national manufacturing conditions of the CPA “Nordic”, Artemisa province

**M.Sc. José S. García Lamas; M.Sc. José A. Martínez Cañizares; Ing. Omar Vázquez Durañona;
M.Sc. Francisco González Guzman**

Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, Boyeros, La Habana, Cuba

RESUMEN: El presente trabajo tiene por objetivo principal evaluar de forma comparativa los parámetros tecnológicos, de explotación y económicos de las plantadoras de papa modelo TR-4 y PAP-4. La investigación se desarrolló en la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) Países Nórdicos, perteneciente a la Empresa Agropecuaria Güira de Melena, localizada en la provincia de Artemisa. Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos se realizó una revisión bibliográfica de los aspectos teóricos relacionados con el tema. Se elaboró una metodología para las investigaciones lo cual incluyó la adaptación a las condiciones del área experimental de las normas NC 34-47:82, NC 34-37:85, NC 34-52:87, NC 34-38:2003 y NC 34-41:85. Como resultados de las investigaciones se obtuvo que la productividad de la plantadora actual TR-4 es inferior a la nueva PAP-4, notándose un aumento de la productividad de ésta de 0,19 ha/h; con respecto a la productividad del tiempo limpio que fue de 0,97 ha/h y 1,23 ha/h respectivamente. El indicador económico de los gastos de trabajo mostró en la nueva plantadora PAP-4 una disminución 2,33 veces respecto a la plantadora TR-4 lo cual se debe a que la PAP-4 es mucho más productiva que la TR-4 porque puede trabajar a una mayor velocidad. En tanto, los gastos de salario de la plantadora PAP-4 fueron de 30.95 peso/ha y con la plantadora tradicional TR-4 59.91 peso/ha, lo que evidencia que con el uso de la plantadora tradicional son superiores los gastos en 28.96 peso/ha; el consumo de combustible de la plantadora PAP-4 fue inferior en 3,78 L/ha comparada con la plantadora tradicional TR-4 que fue de 4,85 L/ha para un ahorro de combustible de 1,07 L/ha, representando un ahorro de 1.10 peso/ha. En sentido general con la utilización de la plantadora de papa PAP-4 se disminuyen los gastos de explotación en 43,47%, lo que representa un ahorro de 40.24 peso/ha.

Palabras clave: plantación, calidad, productividad, parámetro tecnológico.

ABSTRACT: This paper aims to assess comparatively main technological parameters-exploitative economic and potato planters TR-4 and PAP-4. The research was conducted in the Nordic CPA, belonging to the agricultural enterprise Guira de Melena, located in the province of Artemisa. To comply with the proposed objectives a literature review of the theoretical aspects of the subject. A methodology was developed for investigations which included adaptation to experimental conditions in the area of standards 34-47:82 NC, NC 34-37:85, 34-52:87 NC, NC and NC 34-38:2003 34-41:85. As results of the investigation it was found that the productivity of the planter TR-4 is present below the new PAP-4, noticing an increase in the productivity thereof of 0,19 ha/h, with respect to productivity cleantime which was 0,97 ha/h 1,23 ha/h respectively. The economic indicator of labor costs in the new planter showed PAP-4 decreased about 2,33 times the planter TR-4 which is due to the PAP-4 is much more productive than the TR-4 because it can work at a higher speed. Meanwhile, wage costs of the planter PAP-4 were 30.95 peso/ha and with traditional planter TR-4 59.91 peso/ha, which shows that the use of the traditional planter are superior 28.96 costs peso/ha fuel consumption of the planter PAP-4 was inferior in 3,78 L/ha compared with conventional planter that TR-4 was 4,85 L/ha to a fuel of 1,07 L/ha, representing a saving of 1.10 peso/ha. In general with the use of potato planter PAP-4 are reduced operating costs in 43,47%, representing a saving of 40.24 peso/ha.

Keywords: planting, quality, productivity, technological parameter.

INTRODUCCIÓN

Actualmente los países con mayor producción de papa por área cultivada son: Holanda (44 t/ha), Estados Unidos (39 t/ha), Bélgica y Luxemburgo (38 t/ha), Canadá (27 t/ha). En América Latina Argentina alcanza la mayor producción por área (22 t/ha), Chile y Brasil (15 t/ha) y, en los Andes Colombia y Venezuela producen los rendimientos más altos (16 t/ha) (Prumisacho, 2002; Zamora, 2007). Cuba en los últimos 10 años ha promediado alrededor de las 22 t/ha.

La mecanización de la papa constituye hoy en día uno de los aspectos más importantes dentro de la esfera de la mecanización agrícola (PCC, 2010). A nivel mundial constituye el cuarto cultivo más sembrado en más de 100 países y es el alimento más utilizado por la población mundial, fundamentalmente en los países más desarrollados, cultivándose fundamentalmente en China, Estados Unidos, la India y Rusia, entre otros (Hodge, 2001; Sobrino, 1992). Además constituye una fuente importante de vitaminas, minerales y aminoácidos esenciales (Hache, 2000).

En Cuba la papa es uno de los principales cultivos, y constituye uno de los productos básicos en la canasta familiar (Vega, 2001). Para la producción de este cultivo el Estado destina gran cantidad de recursos para la compra de todos los insumos necesarios, incluyendo las semillas, que se compra en Canadá y Holanda, productos fitosanitarios, fertilizantes, etc. Sin embargo, se utilizan tecnologías tradicionales cuyos componentes, en las labores de presiembra y en la siembra son obsoletos o muy deteriorados por el largo período de explotación y en muchos de los casos no cumplen con las exigencias agrotécnicas del cultivo (MINAG, 1999, 1984; Guerra y Rodríguez, 1990; Rodríguez, 1987).

Actualmente la papa se planta en nuestro país con máquinas de tecnología inadecuada. La plantadora empleada actualmente es la llamada TR-4, en la cual los obreros toman con la mano los tubérculos de una tolva y los dejan caer por un tubo que los conduce hasta el surco. Este sistema produce muchas irregularidades en la distribución de las semillas, lo cual conspira contra los rendimientos; por esta razón se diseñó una máquina novedosa para la plantación de papa. La antigua distribución manual es sustituida por un proceso mecánico en el cual los obreros solamente intervienen para corregir cualquier irregularidad en la cantidad de papa que toman los órganos de trabajo, por ejemplo, papas dobles o cucharas que fallaron al tomar la papa.

El Instituto de Investigaciones de Mecanización Agropecuaria (IIMA), desde hace 20 años ha trabajado intensamente en investigaciones relacionadas con el desarrollo de nuevos medios mecanizados para la producción de papa y otros cultivos (IIMA, 2000; Madrigal, 1998; IIMA, 2000; 2006a; 2006b; MINAZ, 1984; Montalvo, 2000; Ronzoni, *et al.*, 1993; Rubio, 1996; Silvano, 2000; Sosa, 1983). Proceso que ha continuado desarrollándose por el actual Instituto de Ingeniería Agrícola (IAgric.), pero con la particularidad de que el desarrollo de estas nuevas máquinas e implementos se basan en la aplicación de principios ecológicos, económicos y buscando que contribuyan progresivamente con la sustitución de importaciones.

Objetivo

Evaluar los parámetros tecnológico-explotativos y económicos de las plantadoras de papa modelo TR-4 y PAP-4 acopladas a un tractor de 14 kN, en suelos Ferralíticos rojos.

MÉTODOS

Esta investigación se desarrolló en la CPA Países Nórdicos de la Empresa Agropecuaria Güira de Melena ubicada en el municipio del mismo nombre, situada en la provincia de Artemisa. Para realizar las evaluaciones tecnológico-de explotaciones y económicas, se tuvieron en cuenta documentos referentes a normas y exigencias agrotécnicas y normas de pruebas (NC-3747: 87; NC-3437: 85, NC-3438: 85, 3452-87, 3441-85), así como documentaciones técnicas e informes de pruebas de diferentes equipos e implementos, teniendo en cuenta los criterios de usuarios y responsables de la explotación de la maquinaria en las diferentes entidades agrícolas.

Condiciones en que se realizó el trabajo

Fuente energética utilizada: Yum- 6KM, Escalón en caja: 3ra, Velocidad de trabajo: 0.95 m/s, Tipo de trabajo: plantación.- Cultivo: Papa, Cultivo anterior: Boniato. Labor anterior: surcar y fertilizar. Variedad: Santana, Suelo: Ferralítico rojo. Relieve: plano (pendiente de 0,5-1%), Humedad del suelo: tempero. Plantas indeseables predominantes: cebolletas, lechosas, Don Carlos y canutillo.

La investigación estuvo dirigida a evaluar los parámetros tecnológico-explotativos y económicos de las plantadoras de papa modelo TR-4 y PAP-4 acopladas a un tractor de 14 kN, en suelos Ferralíticos rojos.

Para la toma de la información estadística en el campo se establecieron diferentes puntos de forma diagonal a este y los principales parámetros medidos en el mismo punto fueron la altura de cantero y la eliminación de malas hierbas, realizándose estas mediciones tanto antes como después de cada pase con los implementos empleados para las atenciones culturales: el surcador-cultivador IIMA y el cultivador de 5 rejas, también se tomaron en cuenta: velocidad de trabajo, anchura de trabajo, profundidad de plantación, distancia entre plantas, distancia entre hileras, cantidad de hileras, masa de los tubérculos, daños mecánicos al material de siembra, capacidad de siembra, norma real de plantación, altura de tapado de la semilla, profundidad de surcado, fallos; así como para la evaluación tecnológica de explotación se tomaron los parámetros siguientes: cronometraje del tiempo de trabajo de las plantadoras (Componentes del tiempo de turno), productividad por hora del tiempo limpio, operativo, productivo, de turno sin fallo y explotativo, coeficientes de tiempo limpio, operativo, productivo, de turno y explotativo, consumo de combustible y volumen de trabajo (IIMA, 2001).

Para la ejecución del mismo en el campo se emplearon diversos materiales, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes: lienzas (3,0 y 50,0 m), balizas, regla métrica, etc. Todos los datos obtenidos en las mediciones realizadas fueron

debidamente anotados en modelos confeccionados al efecto. Estos datos experimentales fueron posteriormente procesados estadísticamente por el paquete profesional STATGRAPHICS PLUS, versión 5.1.

En las Figuras 1, 2 y 3, se puede observar los tipos de plantadoras más usadas en la plantación de la papa en Cuba.



FIGURA 1. Plantadora Modelo TR-4.



FIGURA 2. Plantadora Modelo PAP-4.



FIGURA 3. Corrigiendo errores en la distribución.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evaluación tecnológica, de explotación y económica de la plantadora de papa PAP-4, en comparación con la TR-4, fue efectuada durante la campaña 2009-2010 en la CPA Países Nórdicos de la Empresa Agropecuaria “Güira de Melena”, situada en la provincia de Artemisa, plantando un área total de papa de 126,52 ha.

La fuente energética utilizada durante la explotación de las máquinas objeto de investigación fue el tractor universal de potencia 44,74 kW y clase traccional 14 kN, modelo YUMZ-6kM, cuyo sistema hidráulico tiene la capacidad suficiente para levantar las plantadoras por la parte delantera y trasladarlas dentro del campo, cargadas al máximo de su capacidad (con 20 sacos de 50 kg).

La velocidad de trabajo con la TR-4, fue de 2,20 km/h que está por debajo de las exigencias, que eran de 2,70...4,50 km/h. Ello se debe a que el personal debe realizar una labor ardua de selección y colocación de la papa, y a una alta velocidad sería mayor su agotamiento y disminuiría aún más la calidad de distribución de los tubérculos. Sin embargo, para la PAP-4 fue 3,44 km/h, dentro del límite exigido (Figura 4). La velocidad de trabajo de la máquina PAP-4 es superior a la de la TR-4, demostrándose que esta es más productiva debido a que se desplaza más rápidamente.

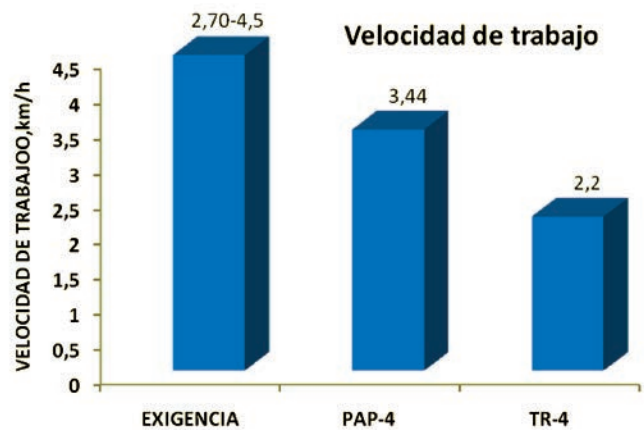


FIGURA 4. Velocidad de trabajo.

Durante el proceso de trabajo la PAP-4 en comparación con la TR-4 daña menos al tubérculo como muestra la Figura 5, no obstante en ambos casos los daños mecánicos al tubérculo se comportaron por debajo de la exigencia establecida para esta labor.

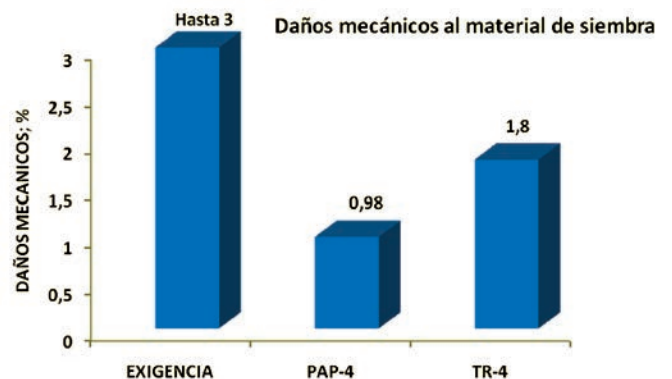


FIGURA 5. Daños mecánicos.

La capacidad de siembra de la PAP-4 es menor que la TR-4 en 19 357 plantas/ha lo que se traduce en un ahorro de semilla al concluir la jornada de trabajo ya que existe una dosificación producida por el órgano dosificador. (Figura 6)

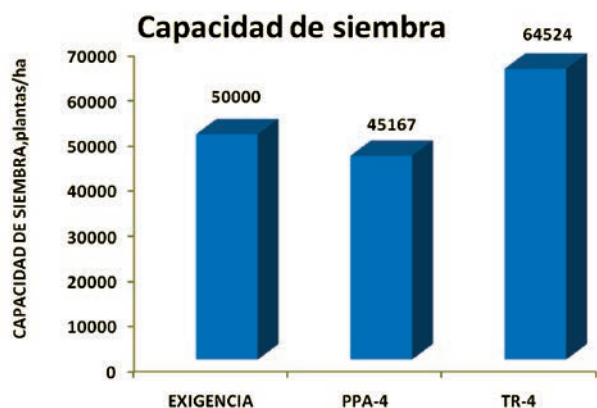


FIGURA 6. Capacidad de siembra.

En cuanto a la norma real de plantación de tubérculos se aprecia que por cada vuelta del órgano dosificador de la PAP-4 se echan 1,2 menos de tubérculos al compararlo con la TR-4, lo que nos demuestra que por hectárea existe un ahorro de semillas de un 30% (Figura 7).

En la Tabla 1 se pueden apreciar los datos generales de la evaluación tecnológica de explotación de la Plantadora de papa modelo PAP-4, comparada con la máquina actual TR-4 y con las exigencias. Como se aprecia en la Figura 8, la productividad por hora de tiempo limpio de la PAP-4 es superior a la productividad alcanzada por la TR-4 en 0,28 ha/h, debiéndose a su mayor velocidad de trabajo y a que la capacidad de las tolvas duplica la de la plantadora TR-4, por otra parte la productividad de tiempo de explotación también resulta comparativamente superior en 0,19 ha/h respecto a la TR-4, la Figura 8 ilustra lo anteriormente planteado.

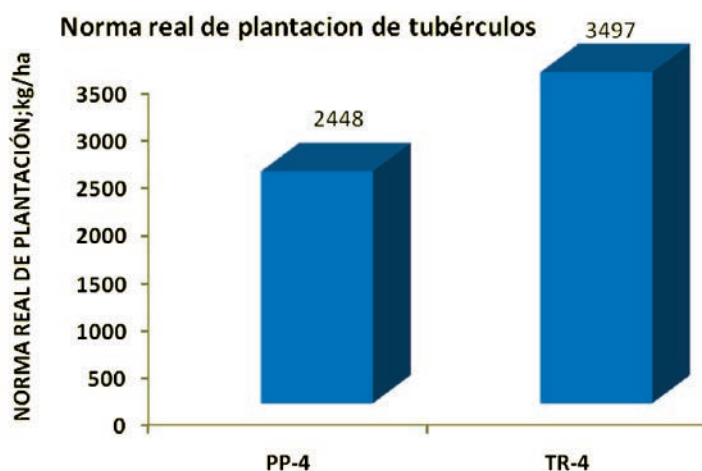


FIGURA 7. Norma de plantación.

TABLA 1. Índices de la evaluación tecnológica y de explotación de las plantadoras PAP-4 y TR-4

No.	Denominación de los índices	U/M	PAP-4	TR-4
1	Calibre de los tubérculos	mm	Calibre 35-45 entera	
2	Cultivo y variedad	-	Papa Santana	
3	Área plantada total	ha	126,52	104,00
4	Longitud de los campos	m	410	410
5	Velocidad de trabajo	km/h	3,43	2,70
6	Distancia de plantación	cm	25	17
7	Ancho de trabajo promedio	cm	360	360
8	Productividad de tiempo limpio	ha/h	1,23	0,97
	Productividad de tiempo operativo	ha/h	1,22	1,04
10	Productividad de tiempo explotativo	ha/h	0,84	0,65
11	Productividad en jornada	ha/8h	6,72	5,20
12	Consumo combustible	L/h	4,66	4,80
13	Combustible por área	L/ha	3,78	4,85
	Coefficiente de pases de trabajo	-	0,97	0,98
14	Coefficiente de servicio tecnológico.	-	0,77	0,76
15	Coefficiente tiempo productivo (K04)	-	0,78	0,77
16	Coefficiente tiempo explotativo (K07)	-	0,68	0,67

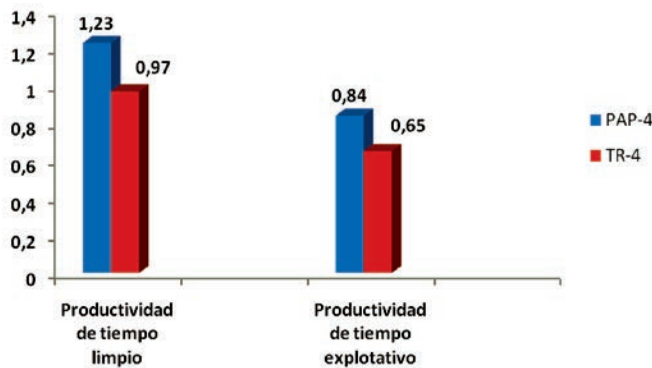


FIGURA 8. Comparación de las productividades alcanzadas por las plantadoras.

La productividad durante la jornada de trabajo de la nueva plantadora PAP-4 fue de 6,72 ha/8h, superior a la exigencia, que es de 5,4 ha/8h. La plantadora actual TR-4 queda por debajo de esta exigencia, pues solo logra 5,20 ha/8h.

Con respecto al gasto de combustible, ambas máquinas están por debajo de la exigencia (8,0 L/h), pero es menor en la PAP-4 (4,66 L/h) que con la TR-4 (4,80 L/h).

Es de destacar que el incremento de la productividad de la PAP-4 también produce ahorros de tractores a las empresas que sustituyan sus plantadoras TR-4 por la nueva máquina. Los gastos en fuerza de trabajo incurridos por la plantadora PAP-4, fueron de 5,95 hombre·h/ha y con la plantadora TR-4 fue de 13,89 hombre·h/ha, por lo que con la nueva máquina estos fueron menores en 2,33 veces, lo cual se debe que la plantadora

PAP-4, es mucho más productiva que la plantadora de papa con distribución manual modelo TR-4.

Como se puede apreciar en la Tabla 1, con la plantadora de papa modelo PAP-4 se logra un incremento en la velocidad de trabajo de 0,73 km/h lo que trae como consecuencia que la productividad del tiempo limpio se hace mayor en 0,26 ha/h y la productividad del tiempo explotativo también se hace mayor en 0,19 ha/h. Así mismo el gasto de combustible es menor en 1,07 L/ha.

Tomando en cuenta los índices de la evaluación tecnológico-de explotación de las dos variantes tecnológicas que se muestran en la Tabla 1, de los precios de las máquinas y del combustible en moneda libremente convertible y los salarios en moneda nacional, se calcularon los diferentes parámetros económicos en correspondencia con la metodología vigente para efectuar esta evaluación según NC 34-38: 2003.

En el análisis de la Tabla 2. Se puede observar que la productividad de la máquina en investigación es inferior 1,52 ha/j, o sea en 0,19 ha/h que representa un 29% de aprovechamiento, también el gasto de combustible se reduce en 1,07 L/ha que representa un 28,3% de ahorro, asimismo ocurre con la disminución de los gastos de trabajo en 7,94 hombre·h/ha, pues se utiliza un 57,16% menos que con el uso de la máquina tradicional. Para plantar dos caballerías diarias que generalmente se planta en la empresa, la plantadora tradicional necesita seis tractores, donde la máquina nueva utiliza solo cuatro, pues se ahorran dos tractores que representa un 33,33% menos y por tanto se ahorra un 33,33% de los obreros trabajando en esta labor.

TABLA 2. Resultados de las diferentes variantes tecnológicas plantando papa

Implementos y labores	Productividad W 07, ha/h	Personal de servicio en el agregado	Gastos de combustible L/ha	Gastos de trabajo, hombre·h/ha	Tractores en las 26,84 ha	Personal en las 26,84 ha
Plantadora modelo PAP-4	0,84	5	3,78	5,95	4	20
Plantadora modelo TR-4	0,65	5	4,85	13,89	6	30

TABLA 3. Indicadores económicos de las variantes tecnológicas

Variantes tecnológicas	Salario, peso/ha	Combustible, peso/ha	Amortización, peso/ha	Reparaciones y mantenimiento, peso/ha	Gastos de explotación, peso/ha	Ahorro, peso/ha
PAP-4	30,95	3,70	5,83	11,85	52,33	40,24
TR-4	59,91	4,80	9,19	18,67	92,57	

Los indicadores económicos calculados están en la Tabla 3, los correspondientes a salarios del personal a razón de 1.49 peso/h, el combustible al precio de 0.99 peso/L, también se calculó la amortización, las reparaciones corrientes y los mantenimientos, teniendo en cuenta las horas de trabajo anuales, el precio del tractor ligero (11 500 peso CUC) y el precio de cada una de las plantadoras de papa PAP-4 y TR-4.

En el análisis de la Tabla 3, se puede observar que los menores gastos en salarios corresponden a la plantadora de papa PAP-4 ya que la plantadora TR-4 gasta 59.91 peso/ha

y la nueva plantadora gasta 30.95 peso/ha lo que representa un ahorro total de 28.96 peso/ha; el gasto de combustible se reduce en 1.10 peso/ha, los gastos de amortización disminuyen en 3.36 peso/ha, los gastos en reparaciones y mantenimiento se reducen en un 6.82 peso/ha; disminuyendo los gastos directos de explotación en 43,47%, ahorrándose un total de 40.24 peso/ha.

Económicamente todos los indicadores calculados: salario, combustible, amortización y reparaciones corrientes de los agregados, fueron favorables a la nueva plantadora de papa PAP-4

con respecto a la plantadora TR-4 y sus resultados responden notoriamente satisfactorios a los objetivos planteados.

CONCLUSIONES

De la investigación realizada se arriba a las siguientes conclusiones:

- La velocidad de trabajo desarrollada por la nueva plantadora PAP-4 fue de 3,43 km/h y con la TR-4 fue de 2,70 km/h, lo que representa un 27,0% más con la nueva máquina introducida.
- La introducción de la nueva máquina contribuye a mejorar las condiciones de trabajo de los obreros durante todo el proceso productivo.
- La productividad por tiempo explotativo obtenida con la plantadora PAP-4 fue de 0,84 ha/h y con la TR-4 fue de 0,65 ha/h, siendo mayor en la máquina objeto de investiga-

ción en 0,19 ha/h que la TR-4 utilizada tradicionalmente, que representa un incremento del 29,2% ha/h lo que demuestra aumentaría la productividad en 1,52 ha/j.

- Los gastos de trabajo incurridos por la nueva plantadora PAP-4 fue de 5,95 hombre-hora/ha, y con la plantadora TR-4 13,89 de hombre-hora/ha, siendo menores en 2,33 veces (57,16%), lo que se debe a que la plantadora PAP-4 tiene mayor capacidad en las tolvas, desarrolla mayor velocidad y por tanto es mucho más productiva que la TR-4.
- Los gastos de salario con el uso de la plantadora PAP-4 fue de 30,95 peso/ha y con la plantadora tradicional TR-4 de 59,91 peso/ha, o sea, 28,96 peso/ha menos.
- El consumo de combustible obtenido para la plantadora PAP-4 fue inferior en 3,78 L/ha con respecto a la TR-4, que fue de 4,85 L/ha, produciéndose ahorro de 1,07 L/ha, (1.10 peso/ha).
- Con la plantadora PAP-4 disminuyen los gastos de explotación en un 43,47%, que representa un ahorro de 40.24 peso/ha.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GUERRA, M. y M. RODRÍGUEZ: *Cultivo de la Papa*, 9pp., Ed. Instituto de Investigaciones Hortícola "Liliana Dimitrova", La Habana, Cuba, 1990.
- HACHE, C.: *Site –specific Crop Response to Soil Variability in an Upland Field*, 183pp, Tokio, Japan. Master Thesis – Tokyo University of Agriculture and Technology, [en línea] 2000, Disponible en: http://www.cpf.kvl.dk/Papers/Carolina_Hache_MSc.pdf [Consulta: 5 de diciembre 2003]
- HODGE, S.: Soil fertility Science Extension basic.North Carolina State University.USA, [en línea] 2001, Disponible en: <http://www.soil.soil.ncsu.edu/nmp/nutrient20management>. [Consulta: 11 de diciembre 2003].
- IIMA.: *Informe de investigación del Surcador Fertilizador IIMA–Baldan*, Ed. IIMA, La Habana, Cuba, 2001.
- IIMA.: *Proyección estratégica de la Maquinaria hasta el 2005*, 32pp, Ed. IIMA, La Habana, Cuba, 2000.
- IIMA.: *Tecnologías para las producciones agrícolas en Cuba*, 148pp., Ed. Agencia de Información y Comunicación para la Agricultura (agrinfor), La Habana, Cuba, 2006a.
- IIMA.: *Tractores e implementos*, 83pp., Ed. Agencia de Información y Comunicación para la Agricultura (agrinfor), La Habana, Cuba, 2006b.
- IIS.: *Programa de conservación de suelos*, 338pp., Ed. Instituto de Investigaciones de Suelos, La Habana, Cuba, 2000.
- MADRIGAL, F.: *Informe de prueba de la plantadora PAP-4*, Código 103534.5, julio, La Habana, Cuba, 1998.
- MINAG.: *Equivalencia de las dosis de entrega de fertilizantes con fórmula completa y por portadores*, Ed. Dirección de suelos, La Habana, Cuba, 1999.
- MINAG.: *Metodología para la investigación de los procesos agropecuarios mecanizados*, Ed. MINAG, La Habana, Cuba, 1984.
- MINAZ.: *Manual de interpretación de los índices físicos - químicos y morfológicos de los suelos cubanos*, 136pp., Ed. Científico Técnica, La Habana, Cuba, 1984.
- MONTALVO, A.: *Nueva tecnología de siembra para el cultivo de la papa en Batabanó*, Ed. IIMA, La Habana, Cuba, 2000.
- NC 34-37.: 2003.: *Máquinas agrícolas y forestales. Metodología para la evaluación tecnológica–de explotación*, Vig. febrero 2003.
- NC 34-38.: 2003.: *Máquinas agrícolas y forestales. Metodología para la evaluación económica*, Vig. Febrero 2003.
- NC 34-41.: *Máquinas agrícolas y forestales. Metodología para la realización del Peritaje Técnico*” Vig. Febrero 2003.
- NC 34-49.: *Máquinas agrícolas y forestales. Metodología para la realización de las pruebas de máquinas e implementos agrícolas*, Vig. Febrero 2003.
- NC 34-52.: *Máquinas agrícolas y forestales. Metodología general de prueba para las Plantadoras y Trasplantadoras*. Vig. Febrero 2003.
- NC ISO 56-81.: *Máquinas agrícolas y forestales. Equipamiento para la plantación. Plantadoras de papa. Métodos de ensayo*. Vig. 2005.
- PCC, CUBA.: *Proyecto de Lineamientos de la Política Económica y Social del partido y la Revolución*, 32pp, VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, La Habana, Cuba, 2010.
- PRUNISACHO, M. y S. SHERMOOD: *El cultivo de la papa en Ecuador*, INIAP, CIP, Ecuador, 2002.
- RODRÍGUEZ, J. M.: “Influencia de la densidad de plantación en la producción de semillas de papa”, *Ciencia y Técnica de la Agricultura. Serie hortalizas, papa, granos y fibras*, 6(1): 1987.
- RONZONI, C; H. BOUZA y P. FACUNDO.: *Multiarado un sistema ecológico de labranza*, 212pp., En: **III Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Ingenieros Agrícolas**, Querétaro, México, 1993.
- RUBIO, O. A.: *Fertilización del cultivo de la papa*, Primer seminario de refrescamiento del “Curso internacional de papa para alumnos de América Latina y el Caribe”. La Habana, Cuba, 1996.
- SILVANO, V.: *Catálogo de recambio de la Plantadora automática de papas* F. SPEDO F.LLI & C. SNC Relación técnica su misión en Cuba, Octubre, La Habana, Cuba, 2000.

SOBRINO, E.: *Tratado de Horticultura Herbácea*, 288-327pp., Hortalizas de legumbre-tallo-bulbo y tuberosas, Editorial Aedos, Barcelona, España, 1992.

SOSA, T.: "La mecanización de la cosecha de papa y sus principales tendencias actuales", *Ciencia y Técnica de la Agricultura*, 1(2): 1983.

VEGA, A.: *La economía en el sector agropecuario*, 153pp., Ed. Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez", La Habana, Cuba, 2001.

ZAMORA, F.: *El cultivo de la papa Curimagua, Venezuela*, [en línea] junio 2007 Disponible en: <http://www.argenpapa.com.ar/> [Consulta: 13 de diciembre 2010]

Recibido: 10 de octubre de 2011 / **Aprobado:** 22 de diciembre de 2012

José S. García Lamas, Especialista, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), Carretera Fontanar Wajay, km 2½, Reparto Abel Santamaría, Boyeros, La Habana, Cuba ☎ (53-7) 645-1731, 645-1353; Correo electrónico: joseg@iagric.cu

Nota: La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.

**...sistemas integrales de ingeniería agrícola,
nuestra contribución a la seguridad alimentaria...**



**desarrollamos
y comercializamos**

- **Elementos para Sistemas de Riego.**
- **Implementos y Equipos de Mecanización Agropecuaria.**
- **Asistencia Técnica especializada para la instalación, y explotación de tecnologías agrícolas.**
- **Servicios de ingeniería para el diseño de sistemas de riego y drenaje y equipos y máquinas agrícolas.**
- **Servicios de pruebas y validación de tecnologías agrícolas.**
- **Servicios de capacitación y entrenamiento especializados en los campos de la ingeniería agrícola.**

INFORMACIÓN: Unidad de Producciones Tecnológicas y Comercial
Avenida Camilo Cienfuegos y Calle 27 Arroyo Naranjo
E-mail: comercial@iird.cu Teléfonos(537) 691 2533 / 691 2665