

Experimentación de implementos con corte horizontal vertical en la preparación de suelos para yuca

Experimentation of implements with horizontal-vertical tillage in the preparation of soil for cassava

**José A. Martínez Cañizares¹, José García Lamas², Luisa Villarino Fernández³
y Luís Manuel Herrera Sardiñas⁴**

RESUMEN. Se presentan los resultados del cálculo de algunos índices de calidad de trabajo de los implementos con corte horizontal-vertical durante la evaluación de la preparación de suelos para la yuca. El experimento se ejecutó en la Cooperativa de Producción Agropecuaria Países Nórdicos perteneciente a la Empresa Agropecuaria de Güira de Melena ubicada en la provincia La Habana. Sobre la base de las normas cubanas se determinaron los índices de calidad de trabajo del multiarado M-250 para las labores de rotura, cruce y mullido mediante el tiller flexible. Como resultado de la investigación se llegó a la conclusión que los implementos evaluados forman una correcta agregación con tractor de 14 kN, obteniéndose velocidades de trabajo entre 1,06 m/s-1,44 m/s. Las productividades alcanzadas con el multiarado M-250 está en el rango de 1,25 ha/h hasta 1,30 ha/h y del tiller flexible de 1,0 ha/h las cuales se consideran satisfactorias.

Palabras clave: evaluación, índice, calidad, rotura, cruce.

ABSTRACT. Are presented the results of the determination of some indexes of quality of work of the implements with vertical-horizontal tillage during the evaluation of soil preparation for cassava. The experiment was performed in the Cooperative of Agricultural Production Paises Nordicos in the Agricultural enterprise of Güira de Melena in Havana province. On the basis of the Cuban standards the indexes of quality of work of the multiplough M-250 were determined for tillage, crossing and clods breaking by means of the flexible tiller. As a result of the investigation we reached to the conclusion that the evaluated implements forms a correct aggregation with a tractor of 14 kN, obtaining work speeds among 1,06 m/s-1,44 m/s. The productivities reached with the multiplough M-250 are in the range of 1,25 ha/h up to 1,30 ha/h and of the flexible tiller of 1,0 ha/h, all of them considered satisfactory.

Keywords: evaluation, index, quality, tillage, crossing.

¹Ing., Inv. Agregado, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), Carretera de Fontanar, km. 2½, Reparto Abel Santamaría, Boyeros, La Habana, Cuba, Teléf.: (53) (7) 645-1731 y 645-1353, e-mail: iagricdireccion@minag.cu

²Ing., Especialista, IAgric.

³Ing., Inv. Auxiliar, IAgric.

Recibido 11/11/10, aprobado 15/10/11, trabajo 09/11, investigación.

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

INTRODUCCIÓN

La yuca (*Manihot esculenta*, Crantz) es un cultivo de las zonas tropicales y subtropicales de África, Asia y América Latina (*Instructivo Técnico. Cultivo de la yuca*, 1998). Este cultivo puede plantarse en lugares donde predominan altas temperaturas y humedad relativa y requiere para Tradicionalmente, a nivel mundial se utilizan para la preparación de suelo, los sistemas de labranza basados en la inversión del prisma de suelo mediante arados de discos y su posterior mullición con gradas, también de discos. Ésta práctica contribuye a la degradación del suelo según Alfonso *et al.* (1994), además de considerarse el sistema de labranza extremadamente costoso. En el caso específico de nuestro país la utilización de este tipo de sistema de labranza está enormemente difundida y arraigada entre nuestros productores, práctica que ha contribuido, junto a otros factores, con el estado actual que presentan los suelos en Cuba. De acuerdo a los reportes del *Programa de conservación de suelo* (2000), un 43,3% de los suelos cubanos presentan afectaciones por erosión, y el 23,9% están afectados por la compactación, lo cual es alarmante por ser entre otras las causas de la disminución de los rendimientos agrícolas.

En correspondencia con la problemática existente, el Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola viene trabajando desde hace varios años en el desarrollo de nuevos medios y tecnologías para la conservación del recurso suelo. Entre los resultados obtenidos están el desarrollo de implementos de trabajo cuyo principio se basa en el corte horizontal-vertical del suelo, con lo cual se logra minimizar los impactos negativos causados por los medios tradicionales de trabajo.

Considerando todo lo antes expuesto, el presente trabajo tiene como objetivo exponer los resultados de la evaluación de implementos con corte horizontal-vertical en la tecnología de preparación de suelos de la yuca (Brizuela *et al.*, 2006).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación contempló la determinación de los índices de calidad de los implementos de corte horizontal-vertical: el multiarado M-250 y el tiller flexible durante la preparación de suelo del cultivo de la yuca. Para la evaluación se estableció un área testigo y una experimental de 0,5 ha con las suelos tipo Ferralítico rojo; Relieve del campo,

su desarrollo de una buena preparación del suelo lo cual está en dependencia del clima, tipo de suelo y sus características físicas, biológicas, topografía, grado de mecanización y otras prácticas agronómicas (*Instructivo técnico, cultivo de la yuca*, 2006).

plano; microrrelieve, ligeramente ondulado; cultivo anterior, maíz; labor anterior, cosecha; humedad del suelo, 24-27%; dureza del suelo, 4-7 kg/cm²

La recopilación y procesamiento de la información en correspondencia con las normas cubanas NC 34-38 (1986), NC 34-47 (1987) y NC 34-51 (1987). La evaluación se realizó para las labores de preparación de suelo (rotura, cruce, mullición) formando agregación con un tractor MTZ-80, el cual se ajusta a los requerimientos energéticos demandado por los implementos evaluados (Ríos *et al.*, 2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características técnicas fundamentales de los implementos evaluados

En la Tabla 1 se muestran las características técnicas de los implementos evaluados.

Resultados del cálculo de los índices de calidad de trabajo de los implementos evaluados

En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos durante la evaluación de los implementos en la preparación de suelo de la yuca.

En la Tabla 3, se puede observar que la mayor profundidad de trabajo se obtiene en la labor de cruce con ambos implementos objeto de estudio, siendo superior este índice en el caso del M-250 tanto en las labores de rotura como en el cruce, trabajando a velocidades que oscilan de 1,37-1,44 m/s.

Existe una reducción de consumo de combustible, al utilizar el M-250, de 14 litros con respecto al A-10000, de igual forma un aumento de la productividad en 0,79 ha/h en la rotura y 0,84 ha/h en el cruce respectivamente.

En la labor de mullición los resultados alcanzados indican que la profundidad de trabajo alcanzada con el tiller fue de 24,7 cm, mayor que la lograda con la grada de 1500 kg, no obstante, es preciso señalar que en ambos casos se mulle el suelo al nivel de la capa arada. En esta labor, el porcentaje de partículas menores de 10 cm que se cuantifican con el tiller flexible es de 53%, resultando inferior al de la grada 1500 kg, de lo cual se infiere que existen menos cantidad de estas partículas que pueden perderse por efecto de la erosión.

TABLA 1. Características técnicas del M-250 y el tiller flexible

No	Denominación de los índices	U/M	M-250	Tiller flexible
1	Ancho máximo de labor	cm	250	260
2	Profundidad de trabajo	cm	30-35	-
3	Velocidad de trabajo	m/s	1,38-1,94	1,0-1,6
4	Cantidad de órganos de trabajo	u	3	9
5	Potencia requerida	hp	90-120	80
6	Masa	kg	730	700
7	Productividad	ha/h	1,0-1,25	1,26-1,32

TABLA 3. Índices de calidad de trabajo

No	Denominación de los índices	U/M	M-250 Rotura	A-10000 Rotura	M-250 Cruce	A-10000 Cruce	Tiller flexible Mullición	Grada 1500 kg Mullición
1	Fuente energética		MTZ-80	MTZ-80	MTZ-80	MTZ-80	MTZ-80	MTZ-80
2	Velocidad de trabajo	m/s	1,37	1,00	1,44	1,05	1,06	1,16
3	Profundidad media de trabajo	cm	22,7	21	24	22,5	24,7	23
4	Anchura de trabajo	cm.	250	130	250	130	260	280
5	Mullición							
	Terrones mayores de 20 cm						20	10,6
	Terrones de 10-20 cm de diámetro						27	5
	Terrones menores de 10 cm de diámetro						53	84,2
6	Productividad de trabajo	ha/h	1,25	0,46	1,30	0,46	1,00	1,17
7	Consumo de combustible	L/ha	20	34	18	32	10,8	10,4

El comportamiento de la productividad y el consumo de combustible de las labores de preparación de suelo investigadas, se muestran en las Figuras 1 y 2, donde se observa que en las labores de rotura y cruce el consumo de combustible es inferior a los implementos

tradicionales, no así en la labor de mullición en la que este indicador alcanza valores muy similares. Por otra parte la productividad de los implementos evaluados es superior a los implementos usados en la tecnología tradicional.

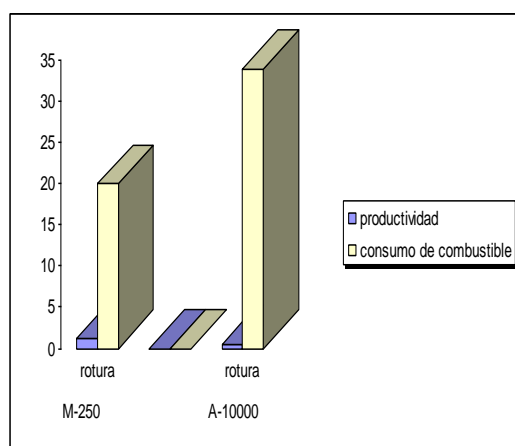


FIGURA 1. Rotura y cruce.

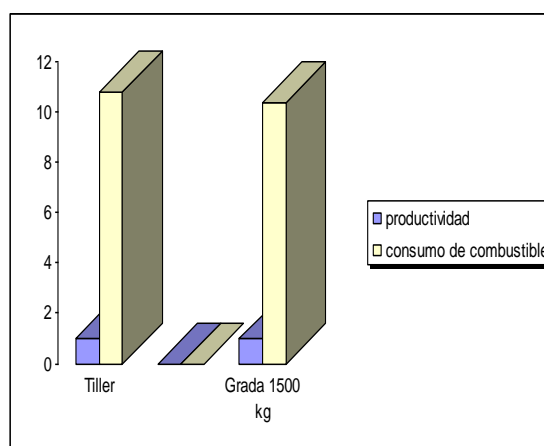


FIGURA 2. Mullición.

CONCLUSIONES

Los implementos de corte horizontal-vertical utilizados en la preparación de suelos para la yuca se acoplan satisfactoriamente al tractor MTZ-80, desarrollando velocidades entre 1,06-1,44 m/s, alcanzándose profundidades de trabajo entre 210-247mm que garantizan los requerimientos para la siembra.

El consumo de combustible para la preparación de suelo con los

implementos evaluados varía entre 10-20 litros, lo cual representa un ahorro de combustible de 14 litros respecto a los implementos tradicionales.

Las productividades de los implementos evaluados están en el rango de 1,0-1,25 ha/h, que resultan superiores a las productividades obtenidas con los implementos utilizados en la tecnología tradicional, debido a que en el diseño el ancho constructivos de los mismos es mayor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALFONSO, C. A.; N. FEDOROFF; M. RIVEROL; L. RIVERO; L. MOREJÓN and N. CASTRO: Impacte de l'Agriculture Intensive sur la dégradation du sol, In: **Transactions 13 I.S.S.S. Congress**, pp. 267-268, Vol. 2b, 1994.
2. BRIZUELA, M, A. RÍOS; L. VILLARINO; J. A MARTÍNEZ y R. RAMOS: *Tecnologías para las producciones agrícolas en Cuba*, 148pp., Agrinfor, La Habana, Cuba, 2006.
3. *Programa de conservación de suelo*: Instituto de Investigaciones de Suelo, La Habana, Cuba, 2000.
4. *Instructivo técnico, cultivo de la yuca*: Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba, 1998.
5. *Instructivo técnico, cultivo de la yuca*: Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba, 2006.
6. NC 34-38: *Evaluación económica*, Vig.1986.
7. NC 34-47: *Determinación de las condiciones de ensayo*, Vig. 1987.
8. NC 34-51: *Metodología para la realización de las pruebas. Arados y Subsoladores*, Vig. 1987.
9. RÍOS, A; P. CASTRO; R. CAMPOS y J. SUÁREZ: *Tractores e implementos*, 83pp., Agrinfor, La Habana, Cuba, 2006