

Aplicación de mínima labranza, chapea mecánica y herbicida en el establecimiento de *Panicum maximum* vc. Mombaza

C. Padilla, D. M. Cino, F. Curbelo y L. Rodríguez

Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de las Lajas, La Habana

Correo electrónico: cpadilla@ica.co.cu

El experimento se realizó en un pastizal nativo, con predominio de Saca sebo (*Paspalum notatum*) y espartillo (*Sporobolus indicus* L.R Br) en más de 85 % del área, en suelo ferralítico cálcico. Se utilizó diseño de parcelas divididas, con cuatro réplicas. Las parcelas principales se correspondieron con chapea y aplicación de herbicida, y las subparcelas con labores de aradura más grada, grada más surcado y grada sola. En el primer muestreo, el número de macollas/m² y la altura del pasto fueron similares cuando se chapeó o se aplicó herbicida antes de las labores al suelo. Sin embargo, el número de hijos/plantas fue mayor ($P < 0.05$) cuando se aplicó herbicida y el número de macollas/m² resultó inferior ($P < 0.05$) cuando se sembró en surco. En el primer muestreo, el mayor rendimiento se obtuvo cuando se chapeó y se aplicó aradura más grada (2.86 t/ha de MS). No hubo diferencias con respecto a la aplicación de herbicida con aradura más grada (2.15 t/ha de MS). En el segundo, después de fertilizar con 75 kg/ha de N, se encontró interacción significativa ($P < 0.05$) entre el tipo de labor y la preparación del suelo para la altura del pastizal, la cual fue mayor ($P < 0.05$) cuando se aplicó herbicida y grada (207.75 cm.), sin diferir de la aplicación de herbicida con la labor de aradura más grada (200.5 cm.). Esta última no difirió de la chapea con aradura más grada (191.0 cm.). En el segundo muestreo, hubo interacción significativa ($P < 0.01$) para el rendimiento. Las mejores ($P < 0.001$) producciones de forraje se obtuvieron cuando se aplicó herbicida en combinación con las labores de aradura más grada o grada sola, antes de sembrar la guinea mombaza. El rendimiento total fue similar al del segundo muestreo. Se lograron producciones de biomasa del orden de 21.34 y 22.05 t/ha de MS, al aplicar herbicidas combinados con las labores de aradura más grada o grada sola, respectivamente. Estos resultados difirieron ($P < 0.001$) del resto de los tratamientos. En el segundo muestreo, el porcentaje de guinea mombaza osciló entre 96.2 y 98.5 %, independiente de las labores culturales aplicadas para facilitar el establecimiento. Los menores costos/t de MS se obtuvieron cuando se aplicó herbicida y se sembró después de aplicar labor de grada o aradura más grada. Se concluye que los mejores resultados, desde el punto de vista técnico-económico, se obtuvieron cuando se aplicó herbicida, (glyphosato a razón de 5 L/ha), seguido de labor de grada o aradura más grada, antes de sembrar la guinea mombaza.

Palabras clave: *Panicum maximum* vc. mombaza, siembra, establecimiento, mínima labranza, herbicida

La hierba guinea vc. mombaza es de reciente introducción en Cuba. En la actualidad, no disponemos de estudios previos acerca de la posibilidad de sembrar esta variedad con aplicación de mínima labranza, chapea mecánica y herbicida para facilitar las labores mecánicas al suelo. Cuando se utiliza la mínima labranza y herbicida, no siempre se encuentran respuestas positivas en el establecimiento de gramíneas tropicales (Padilla 1981), específicamente para el género *Panicum*. En general, los mejores resultados se obtienen con la preparación convencional del suelo. Según Wolf y Wolf (2006), la guinea Mombaza exige, antes de la siembra, buena preparación del suelo para lograr su establecimiento satisfactorio. Esto exige que el productor primario disponga de maquinarias e implementos que permitan introducir dicha especie, según las tecnologías que proponen las empresas que comercializan semillas de este nuevo pasto.

No obstante, el incremento de costo del petróleo a más de 75 USD/barril en el 2006, así como el de la maquinaria agrícola, que casi se ha duplicado con respecto al de diez años atrás, justifica la reducción del número de labores para la siembra de pastos (González 2006). Sin embargo, según Mislevy y Currey (1980), cuando en el pastizal predomina espartillo, *Sporobolus indicus* L. R. Br, la aplicación de herbicidas es una opción adecuada, pues con labores mecánicas de cultivo o renovación completa sola, se obtienen variables y resultados insatisfactorios en el control de esta maleza, así como en la recuperación de pastos mejorados. De

ahí que la combinación de labores culturales, como la chapea y la aplicación de herbicida con mínima labranza al suelo, podría ser una opción técnico-económica favorable para el establecimiento de *Panicum maximum* cv. Mombaza en pastizales degradados.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la aplicación de mínima labranza, chapea mecánica y herbicida en el establecimiento de la guinea vc. Mombaza, en áreas cubiertas por pastos nativos.

Materiales y Métodos

Tratamiento y diseño. Se usó un diseño de parcelas divididas. En la parcela principal se chapeó o se aplicó glyphosato, a razón de 5 L/ha. Las subparcelas se correspondieron con las labores de aradura más grada, grada y surcado o grada sola. Se establecieron cuatro réplicas. La parcela principal abarcó un área de 21 x 5 m y las subparcelas, de 5 x 7 m.

Procedimiento. El experimento se realizó en un área de pasto natural, donde predominó saca sebo (*Paspalum notatum*) y espartillo (*Sporobolus indicus* (L) R. Br), en más de 85 % y, aproximadamente, 15 % de pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en suelo ferralítico cálcico (Hernández *et al.* 1999).

En junio de 2004, en las parcelas principales, se realizó la labor de chapea a 10 cm sobre el suelo, con chapeadora cubana CH-60, de corte por impacto. El herbicida se aplicó con una mochila, de forma manual. Después que la hierba estuvo completamente seca, se realizó labor de aradura a las parcelas que llevaban este tratamiento.

Después de esta labor, se aplicó pase de grada media a todas las parcelas (450 kg), con la utilización de un tractor ruso T 150-K.

La labor de surcado se realizó después de la grada, con la utilización de un surcador de dos púas, separadas a 70 cm.

En la siembra en hileras, las semillas se depositaron en el fondo del surco. En el resto de los casos, se esparcieron a voleo. Las semillas se cubrieron de suelo, debido al nivel de aterronamiento, lo que facilitó que pudieran taparse ante las primeras precipitaciones. La dosis de siembra de guinea Mombaza fue de 10 kg/ha, con semillas que tenían 25 % de germinación.

El rendimiento, hijos/plantas y macollas/m² se determinó completamente al azar, en cinco marcos de 1 x 1 m por subparcelas. La altura se midió en cinco puntos de las subparcelas con regla graduada. La composición botánica inicial se realizó por t¹ Mannetje y Haydock (1963) y la segunda, por separación manual de las especies.

Para la evaluación económica, se hicieron fichas de costo para cada tratamiento, en los que se calculó el gasto de salario, combustible, maquinaria y otros. Los costos se estimaron por tonelada de MS, para cada una de las alternativas evaluadas.

El primer muestreo se realizó en octubre de 2004, a los 90 d de haber aplicado los tratamientos y el segundo, en septiembre de 2005, a la misma edad, después de aplicar pastoreo y fertilizar en junio de ese mismo año, a razón de 75 kg/ha de nitrógeno. Se utilizó la d¹cima de Duncan (1955) para ($P < 0.05$). Las medidas número de plantas/m², macollas/m², hijos/planta e hijos/m² se transformaron según \sqrt{x} . El porcentaje de composición botánica se transformó según arc. sen

$\sqrt{\%}$. Los números entre paréntesis son medias de los datos originales.

Resultados y Discusión

En el primer muestreo, el número de macollas/m² y la altura del pasto fueron similares, cuando se chapeó o se aplicó herbicida, antes de realizar las labores al suelo. Sin embargo, el número de hijos/planta fue mayor ($P < 0.05$) al aplicar herbicida (tabla 1). Esta última medida no varió con el tipo de labor. El número de macollas/m² fue inferior ($P < 0.01$) cuando se sembró en surco, aspecto que puede deberse a la mayor concentración de la semilla en el surco. Además, las plántulas que emergen se agrupan y originan las macollas. Esto no ocurre cuando las semillas se esparcen a voleo, ya que se facilita una distribución mayor de la población en el área.

Padilla (1981) encontró resultados similares para la guinea común. Este autor logró menor formación de macollas cuando se sembró en surco, con respecto a la siembra a voleo. Cuando se realizó la labor de aradura, la superioridad en altura ($P < 0.001$) pudo deberse a la mayor descompactación del suelo y a la liberación de nutrientes por activación de los microorganismos del suelo cuando se degrada la hojarasca. Crespo (2005) indicó que las labores mecánicas al suelo tienen efecto beneficioso en los pastizales, específicamente en sus propiedades físico-químicas y biológicas y, como consecuencia, en el incremento de la producción de biomasa.

En el primer muestreo, hubo interacción significativa ($P < 0.05$) para el rendimiento. Este fue mayor cuando se sembró la guinea Mombaza después de chapear el área y realizar la labor de aradura más grada, sin que hubiera diferencias con respecto a los tratamientos con herbicida, aradura y grada, y grada y herbicida (tabla 2).

Tabla 1. Componentes del rendimiento en el primer muestreo, según tratamiento

Tratamientos	Hijos/planta	Macollas/m ²	Altura, cm
Labores			
Chapea	4.01 (16.42)	1.49 (2.24)	141.08
Herbicida	4.47 (20.08)	1.53 (2.37)	140.75
EE ±	0.12*	0.04	3.68
Métodos de preparación			
Aradura+grada	4.30 (18.63)	1.60 ^b (2.58)	158.58 ^c
Grada+surco	4.12 (17.38)	1.35 ^a (1.83)	138.5 ^b
Grada	4.30 (18.75)	1.58 ^b (2.51)	125.38 ^a
EE ±	0.28	0.05**	4.34***

^{Abc} valores con letras diferentes dentro de la misma columna difieren $P < 0.05$ (Duncan 1955)

() valores reales

Tabla 2. Efecto de la chapea y la aplicación de herbicida, con mínima labranza, en el rendimiento (t de MS) del primer muestreo.

Labores	Métodos preparación de suelo			Sig.
	Aradura+grada	Grada+surco	Grada	
Chapea	2.86 ^c	0.89 ^a	1.16 ^a	P < 0.05
Herbicida	2.24 ^{bc}	1.72 ^{ab}	2.15 ^{bc}	

^{abc} Valores con letras diferentes difieren P < 0.05 (Duncan 1955)

ES dif. prep. suelo al mismo nivel de las labores culturales = ± 1.54

ES dif. labores culturales al mismo nivel de prep. suelo = ± 0.34

Los resultados anteriores posibilitan la utilización de la aradura más grada como una opción para la siembra y establecimiento de la guinea Mombaza, por parte de productores que no dispongan de herbicida. Independientemente de que este no es el mejor método de siembra, cuando se compara con el uso de herbicida, constituye otra opción que se confirma en el primer muestreo realizado, en cuanto a los rendimientos y al comportamiento de componentes como la altura y las macollas/m².

Sin embargo, en el segundo muestreo hubo interacción significativa (P < 0.05) entre el tipo de labor y el método de preparación del suelo para la altura del pastizal (tabla 3). Esta fue mayor (P < 0.05) cuando se aplicó herbicida y grada, aunque no difirió de lo obtenido con la aplicación de herbicida. Se realizó además, la labor de aradura más grada. Esta última no difirió significativamente de lo que se logró con la aplicación chapea con aradura más grada.

En el segundo muestreo, el porcentaje de guinea Mombaza fue similar cuando se sembró después de realizar la labor de aradura más grada (97.3 %), grada más surco (97.2 %) y grada solamente (97.6). Sí hubo diferencias significativas (P < 0.05) cuando se comparó la chapea con la aplicación de herbicida con labores previas a la preparación del suelo para la siembra (figura 1).

Esta diferencia entre tratamientos (2.3 %) tiene poco valor biológico. Sin embargo, desde el punto de vista agronómico, sí es importante que un pastizal degradado, con más de 85 % de especies indeseables, pueda desplazar la composición botánica a más del 0.7 %, cuando se siembra guinea Mombaza con mínima labranza al suelo y se emplea chapea o herbicida como labor cultural previa para facilitar la labranza mínima.

En el segundo muestreo, no hubo interacción para el número de macollas/m² e hijos/macollas. Para estas medidas, se logró mejor (P < 0.05) comportamiento

Tabla 3. Efecto de la chapea y la aplicación de herbicida con mínima labranza en la altura (cm) del pastizal (segundo muestreo)

Labores	Métodos preparación de suelo			Sig.
	Aradura+grada	Grada+surco	Grada	
Chapea	191.00 ^b	175.25 ^a	175.50 ^a	P < 0.05
Herbicida	200.25 ^{bc}	194.50 ^b	207.75 ^c	

^{abc} Valores con letras diferentes difieren P < 0.05 (Duncan 1955)

ES dif. prep. suelo al mismo nivel de las labores culturales = ± 5.67

ES dif. labores culturales al mismo nivel de prep. suelo = ± 6.06

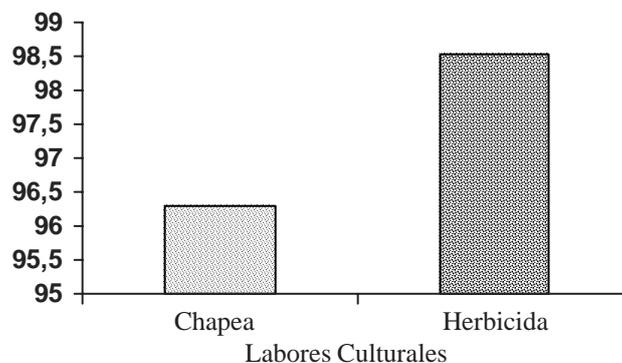


Figura 1. Efecto de la aplicación chapea y herbicida en el porcentaje de guinea mombaza en la fase de establecimiento

cuando se aplicó herbicida. El número de macollas/m² fue inferior ($P < 0.01$) cuando la guinea se sembró después de un pase de grada y surcado del suelo (tabla 4).

Tabla 4. Efecto de las labores de chapea y aplicación de herbicidas en la población de guinea mombaza.

Tratamientos	Macollas/m ²	Hijos/macollas
Labores		
Chapea	1.75 (3.08)	5.23 (27.50)
Herbicidas	1.85 (3.44)	5.48 (30.08)
EE ±	0.03*	0.07*
Métodos de preparación		
Aradura + grada	1.89 ^b (3.56)	5.34 (28.63)
Grada + surco	1.67 ^a (2.81)	5.25 (27.75)
Grada	1.85 ^b (3.41)	5.47 (30.00)
EE ±	0.05**	0.18

^{ab} Valores con letras no comunes difieren a $P < 0.05$ (Duncan 1955) () Valores reales * $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

En el segundo muestreo, después de aplicar 75 kg N/ha hubo interacción ($P < 0.001$) entre los métodos de control de malezas y las diferentes labores de preparación de suelo. Los mejores ($P < 0.001$) rendimientos se obtuvieron cuando se aplicó herbicida y se realizó la labor de aradura más grada o grada, antes de sembrar la guinea mombaza (tabla 5). El rendimiento más bajo se obtuvo con la labor de grada, después de la chapea del pasto nativo. El rendimiento total tuvo un

comportamiento similar al segundo muestreo, donde las mayores producciones de biomasa se obtuvieron cuando se aplicó herbicida. Cuando se preparó el suelo con aradura más grada (21.34 t/ha de MS) y grada (22.05 t/ha MS), los resultados fueron superiores ($P < 0.001$) con respecto al resto de los tratamientos en estudio.

La mayor respuesta de la guinea Mombaza, en cuanto a rendimiento de biomasa y a otros componentes después de fertilizar, puede deberse a que esta especie, según Anon (2006) exige suelos fértiles y profundos. Esta puede ser la causa de respuestas más evidentes a partir del momento de la fertilización con urea. Este comportamiento confirma que cuando se recuperan áreas degradadas de pastizales mediante siembras nuevas o de rehabilitación, es necesario aplicar las labores culturales y garantizar los trabajos de mantenimiento. Sobre todo es necesario priorizar las labores relacionadas con la fertilidad del suelo. De no ser así, el pasto vuelve a degradarse con el tiempo, siendo más intensa la degradación.

Según Bolero (2003), esta especie exige suelos de buena fertilidad. Con esta condición pueden obtenerse rendimientos entre 40 y 50 t/ha de MS. En este experimento, los resultados fueron inferiores, pero debe tenerse en cuenta que se lograron durante la fase de establecimiento, en condiciones de secano.

La evaluación económica realizada evidenció que el menor costo/t de MS se obtuvo cuando la guinea mombaza se sembró después de la aplicación de herbicida glyphosfato y de aradura más grada. Esta no difirió significativamente del tratamiento en el que se pasó grada y se surcó (tabla 6).

Tabla 5. Efecto de las labores de chapea y herbicida de acuerdo con el grado de preparación del suelo en el rendimiento (t/ha) de materia seca (segundo muestreo)

Labores	Métodos preparación de suelo			Sig.
	Aradura+grada	Grada+surco	Grada	
Chapea	15.69 ^c	12.15 ^b	8.60 ^a	$P < 0.001$
Herbicida	21.34 ^e	18.32 ^d	22.05 ^e	

^{abcd} Valores con letras diferentes difieren $P < 0.05$ (Duncan 1955)

ES dif. prep. suelo al mismo nivel de las labores culturales = ± 0.9990

ES dif. labores culturales al mismo nivel de prep. suelo = ± 1.3852

Tabla 6. Costo por tonelada de MS/ha en la fase de establecimiento de guinea Mombaza

Labores	Métodos preparación de suelo			Sig.
	Aradura+grada	Grada+surco	Grada	
Chapea	14.95 ^c	19.08 ^b	22.96 ^d	$P < 0.001$
Herbicida	10.88 ^{ab}	12.41 ^b	8.88 ^a	

^{abcd} Valores con letras diferentes difieren $P < 0.05$ (Duncan 1955)

ES dif. prep. suelo al mismo nivel de las labores culturales = ± 0.9861

ES dif. labores culturales al mismo nivel de prep. suelo = ± 1.3577

Según Díaz Filho (2005), la siembra de hierba guinea y las leguminosas con mínima labranza puede ser una alternativa viable para garantizar la recuperación de la capacidad productiva de áreas económicamente improductivas. Este criterio coincide con lo obtenido en este experimento.

Los resultados indican la viabilidad técnico-económica de sembrar guinea Mombaza con mínima labranza y aplicación de herbicida glyphosfato, a razón de 5 L/ha, antes de realizar la siembra. Técnicos y ganaderos comparten el criterio de que la aplicación de herbicida es una labor costosa en Cuba. Esta valoración debe reconsiderarse, si se tiene en cuenta la necesidad de mayor uso de la maquinaria, cuando se realiza la preparación convencional al suelo para la siembra de gramínea. En cambio, cuando se emplea herbicida pueden reducirse las labores al suelo y disminuyen los costos de combustible, maquinaria y fuerza de trabajo. De este modo se logra mejor control de las especies indeseables en el agroecosistema pastizal. Específicamente, en este estudio, se usó un herbicida que no es costoso, si se compara con la maquinaria agrícola y los combustibles, que actualmente tienen precios casi inaccesibles para pequeño y mediano productor.

Los mejores resultados desde el punto de vista técnico-económico se obtuvieron cuando se aplicó herbicida (glyphosfato a razón de 5 L/ha), seguido de la labor de grada o aradura más grada, antes de sembrar la guinea mombaza.

Agradecimientos

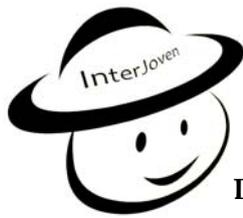
Se agradece a los técnicos Aida Noda y Lucia Sarduy por el análisis biomatemático de los resultados.

Referencias

Anon 2006. La guinea Mombaza. Semillas Magnas. Disponible: <http://www.semillasmagnas.com/pastos/mombaza.htm>. Consultado: 12 abril de 2006

- Balero, J. A. 2003. Menú técnico para la intensificación ganadera en Colombia, Nicaragua, Costa Rica. Informe de consultoría. Proyecto GEF-PO 72979. Regional Colombia, Costa Rica y Nicaragua. Integred Silvopastoral approaches to ecosystem Management. 6.2 *Panicum maximum* (guinea tanzania y guinea mombaza): Disponible: <http://www.virtualcentre.org/menú>. Consultado: 13/10/05.
- Crespo 2005. Evaluación y rescate de la fertilidad de los suelos y la producción de pastos y forrajes en una granja ganadera de la Habana. Informe técnico. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
- Días-Fillo M. 2005. Degradacao de pastagens. Procesos; causas estrategias de recuperacao. Empresa Brasileira de pesquisas Agropecuarias. EMBRAPA. Ministerio de Agricultura pecuaria e abastecimiento. Amazonia Oriental. Belén, Brasil. p. 62
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and F Test. Biometrics 11:1
- González, F. 2006. Estrategia de la mecanización en la agricultura. Taller Provincial con cuadros y docentes de los Institutos Tecnológicos Agropecuarios sobre desarrollo de la agricultura en los territorios. Instituto Politécnico Agropecuario «Villena Revolución». Rancho Boyero. Ciudad de La Habana, Cuba
- Hernández, A., Pérez de M. & Bosch, O. 1999. Nueva versión de la clasificación de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. AGRINFOR. MINAG. La Habana, Cuba. p. 4
- Mislevy, P. & Currey, W.L. 1980. Smutgrass (*Sporobolus poiretii*) control in South Florida. Weed Sci. 28: 316.
- Padilla, C. 1981. Siembra y establecimiento de guinea común (*Panicum maximum* jacq) Tesis de Dr. Instituto Superior de Ciencias Agrícolas «Fructuoso Rodríguez Pérez». La Habana, Cuba. P. 76
- t Mannelje, L. & Haydock, K. P. 1963. The dry weight rank method for the botanical analysis of pasture. J Brit, Grasslad. Soc. 18:268
- Wolf & Wolf México. 2006. *Panicum maximum* cv. Mombaza. Disponible: <http://www.ergomix.com-companies-showcase.asp>. Consultado: 21/06/06

Recibido: 9 de diciembre de 2007



InterJoven
Del 2 al 5 de junio de 2010
2010

Temáticas del Encuentro

- *Producción Animal Sostenible.*
- *Sistemas Agroecológicos y Desarrollo Rural Sostenible.*
- *Bioteología Agraria.*
- *Matemáticas y Software Aplicados a la Esfera Agropecuaria.*
- *Sociología, Economía y Transferencia de Tecnologías en el Sector Agropecuario.*

Cuotas de Inscripción

Delegados: 150 CUC
Acompañantes: 80 CUC

Idiomas oficiales: *español, inglés y portugués*

Modalidades de participación

Los trabajos deben ser inéditos y podrán ser presentados en forma de:

- *Mesas redondas*
- *Talleres*
- *Ponencias cortas*
- *Póster*

Normas para el envío de resúmenes

El resumen de los trabajos debe enviarse en formato Word, letra Arial 12 y debe incluir Título, Autores, Institución, Dirección Postal y Electrónica y palabras clave, sin exceder de 250 palabras.

Fecha límite de recepción de resúmenes: 5 de abril de 2010

Comunicación de su Aceptación: 5 de mayo de 2010

Para mayor información diríjase al Comité Organizador:

Presidente: MSc. Carlos R. García

Vicepresidenta: MSc. Yaneisy García



Instituto de Ciencia Animal

Km 47 ½ , San José de las Lajas. Apartado Postal 24. C.P. 32 700. La Habana, Cuba

Correo electrónico: *interjoven_cuba@ica.co.cu*

interjoven_cuba@yahoo.es