

La cobertura natural como reguladora del agua residual del suelo en tiempos de sequía

AUTORES: Luisa Mendoza Rodríguez ¹
Roberto Cabezas Andrade ²
Lisbet Font Vila ³

Fecha de recibido: 10 noviembre de 2010

Fecha de aceptado: 6 febrero 2011

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: suelos@eimanet.co.cu

RESUMEN

La crisis del agua que enfrenta el mundo, provocada por el cambio climático, ha hecho que su ciclo se vea alterado generando períodos de sequías intensas o inundaciones con los efectos que ambos producen. Igualmente la capacidad de captación y almacenamiento de agua en las cuencas hidrográficas ha disminuido por la falta de cobertura vegetal. Cuba, y dentro de ella la provincia de Camagüey, ha sufrido los efectos de la sequía con afectaciones en la rama agropecuaria y cañera por la pérdida del valor productivo del suelo dada las condiciones climáticas y antecedentes de su mal uso y manejo; esto hizo que la comunidad científica enfocara su atención en mejorar la captación de los recursos hídricos, lo que constituyó la base de este trabajo, cuyo objetivo fue mitigar los efectos de la sequía mediante el uso de coberturas naturales en el suelo y evitar o reducir la pérdida de su productividad. En este estudio se escogió un campo de yuca, para probar dos tipos de cobertura: viva (vegetación espontánea) y muerta (mulch). El mulch se confeccionó con plantas simples de arrozillo (*Echinochloa crusgalli*). Se llevó el registro de las precipitaciones, la dinámica de la humedad con las coberturas, se calculó el índice de calidad inicial y final del suelo y los rendimientos, así como la altura de las plantas a los 8 meses de la siembra. Se concluyó que el mulch es una excelente opción para mantener alta el agua residual, elevar los rendimientos y mejorar la fertilidad del suelo y con ello la calidad y su capacidad productiva, mientras que la vegetación espontánea no es recomendable dejarla entre plantas porque afecta sustancialmente el rendimiento.

PALABRAS CLAVE/ Cobertura, mulch, sequía

¹ Investigadora del Instituto de Suelos. Dirección Provincial; Camaguey

² Investigador del Instituto de Suelos. Dirección Provincial; Camaguey

³ Investigadora del Instituto de Suelos. Dirección Provincial; Camaguey

Natural covering as soil residual water regulator in times of drought.

ABSTRACT

The crisis of the water that faces the world has been provoked by climatic change. It has made that their cycle is altered, generating intense periods of drought or floods with the effects that both take place. Equally, the reception and storage capacity of water in the hidrográfic basins have diminished for the lack of vegetable covering. Cuba and Camagüey province have suffered the effects of the drought with affectations in the agricultural and sugar cane plantation because of loss of the land productivity for the climatic conditions and the antecedents of wrong use and handling of soil; this made that the scientific community focused its attention in improving the reception of water resources, what constituted the base of this work whose objective was to mitigate the drought effects by means the use of natural coverings in soil and to avoid or to reduce the loss of its productivity. In this study, one yuca field was chosen, to prove two covering type: lives (spontaneous vegetation) and dead (mulch). Mulch was made whith arrocillo grass (*Echinochloa crusgalli*). The registration of the precipitations, the dynamics of the humidity with the coverings was taken; the index of initial and final quality of soil and yields was calculated as well as the height of the plants to 8 months old. As conclusion, mulch is an excellent option to maintain high the residual water, to elevate yields and to improve the soil fertility, quality and productive capacity, while the spontaneous vegetation is not prudent to leave it among plants because it affects the yield substantially.

KEYWORDS/ Covering, mulch, drought.

INTRODUCCIÓN

Es conocida la crisis del agua que enfrenta el mundo, provocada por el cambio climático, que ha hecho que el ciclo del agua se vea alterado. La capacidad de captación y almacenamiento de agua en las cuencas hidrográficas ha disminuido por la degradación de los suelos y la falta de cobertura vegetal, lo que genera períodos de sequía o inundaciones temporales con todos los efectos que ambos producen.

En Cuba, desde el inicio del siglo ha sido evidente la disminución de las precipitaciones, con su período crítico en el año 2004, que la media apenas alcanzó entre el 60 y 70 % de los índices históricos. En Camagüey la sequía se manifestó por más de siete años y afectó renglones de la economía como la agropecuaria y la cañera.

La pérdida del valor productivo del suelo, por las condiciones climáticas y los antecedentes del mal uso y manejo del suelo, es uno de los problemas ambientales a enfrentar enfocando la situación hacia la captación de lluvia, mantener la disponibilidad de agua en el suelo y la eficiencia de su uso por los

cultivos, reduciendo su pérdida a través de la escorrentía y la evaporación con el empleo de coberturas naturales, vivas o muertas. Lo anterior sirvió de base de este trabajo cuyo objetivo principal fue mitigar los efectos de la sequía mediante el uso y manejo de coberturas naturales en el suelo y evitar o reducir la pérdida de su productividad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación con la yuca se condujo sobre un suelo Pardo sin Carbonatos Plastogénico, con topografía de llana a ligeramente ondulada, de una finca ubicada al noroeste de la ciudad de Camagüey. El diseño utilizado fue de bloques completamente aleatorizados de tres tratamientos tomando como repeticiones 14 de las 20 plantas que conformaron cada variante. Algunas de las propiedades del suelo se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 1: Características agroquímicas, texturales y biológicas del suelo.

pH (KCl)	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca/Mg	Arena gruesa	Arena fina	Limo	Arcilla	M.O.	RB	RIC	NR
	mg (100g) ⁻¹			%			%	mmol kg ⁻¹			
5.70	5.04	26.81	2.07	7.27	24.65	15.86	52.22	4.12	23.64	151.94	5.06

Las características climáticas anuales de la zona, promedio de 30 años (Montejo y col., 2009) son las siguientes: Precipitaciones: 1 306.5 mm; T: 25.2°C; HR: 84 %

El terreno de 1.5 ha se preparó con mínimo laboreo y la siembra se realizó en agosto de 2007 con semillas agámicas de yuca variedad Siboney, a la distancia de 1.40 m x 0.70 m.

Se utilizaron dos variantes de cobertura: una muerta en la que se utilizó la vegetación herbácea de áreas aledañas [arrocillo (*Echinochloa crusgalli*)] y otra con cobertura viva, dejando establecer la vegetación espontánea que estuvo compuesta por arrozillo (*Echinochloa crusgalli*), verdolaga (*Portulaca olerácea*) y en menor cuantía, escoba amarga (*Parthenium hysteroplorus*). Se dejó un testigo sin cobertura para la comparación.

A los 8 meses después de la germinación se le midió la altura a 5 plantas por variante y a los 11 meses se procedió a la cosecha de 14 plantas por cada tratamiento para el cálculo del rendimiento.

Tanto la altura de las capas como de la vegetación espontánea se mantuvieron en el rango de 10 a 15 cm de altura durante el período evaluativo y se cubrió con ellas el espacio entre plantas y entre surcos.

Se llevó el registro de las precipitaciones, la dinámica de la humedad con las coberturas, se calculó el índice de calidad inicial y final del suelo (Font Vila 2008) y los rendimientos (para el plátano fue la primera cosecha). El muestreo para la determinación de la humedad se realizó cada 30 días.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de la dinámica de la humedad natural.

Observando la dinámica de la humedad natural del suelo en el período (Fig 1), se ve que los valores mas altos le corresponden a la cubierta con mulch, corroborando la efectividad de este tipo de cobertura, aún cuando se utilicen especies herbáceas comunes de los campos, lo que concuerda con el criterio de Mwalley y Rockström (2003) quienes plantean que el mulch contribuye a mantener las capacidades del suelo para la infiltración y la retención de agua. Por su parte, la humedad con la vegetación natural se mantuvo casi siempre cercana a la del testigo.

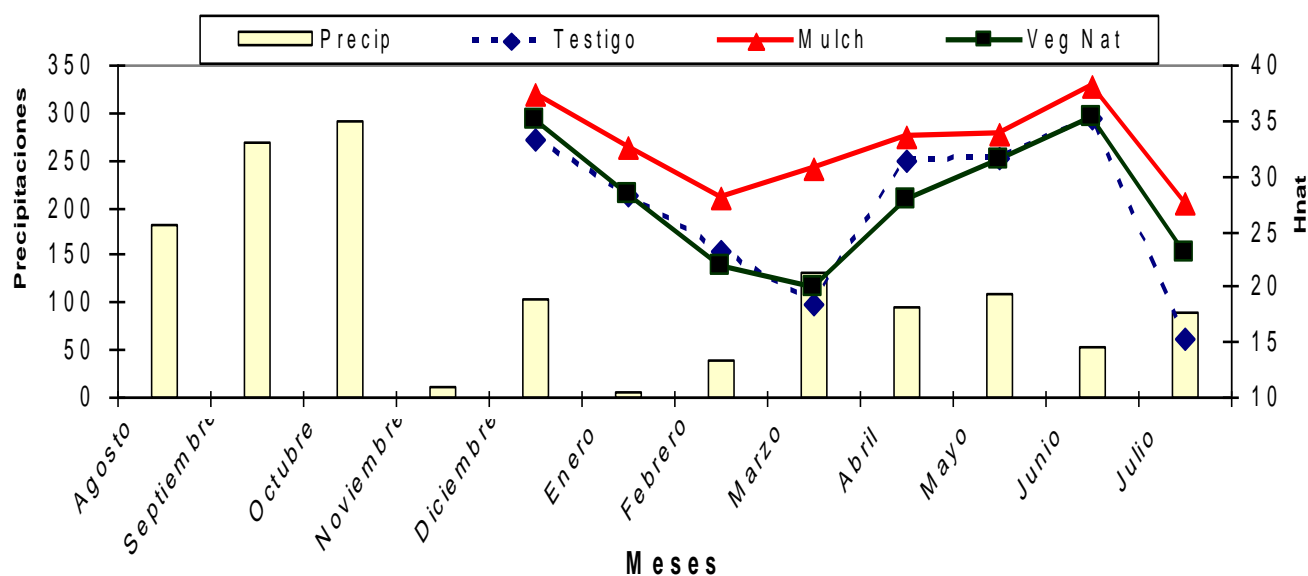


Figura 1.- Gráfico de precipitaciones y dinámica de la humedad.

Análisis de las reservas de agua.

En la tabla 2 aparece el comportamiento del agua residual durante 8 meses de evaluación.

Se observa en la tabla que durante toda la etapa, la variante de cobertura muerta mantuvo la humedad como AFU y la de cobertura viva descendió a AU, mientras que el testigo bajó bruscamente en dos ocasiones hasta el límite de

marchites, reafirmando las bondades del mulch y lo perjudicial para el suelo el mantenerlo desnudo.

Estos resultados corroboran lo planteado por Hernández y col. (2008) sobre la efectividad de la cobertura para proteger al suelo contra la radiación solar, las lluvias, los vientos y las temperaturas extremas.

Tabla 2.- Comparación de la humedad natural (%) con los índices hidrofísicos del suelo

Meses:	N/O 7	D/07	E	F	M	A	M	J	J
Precipitaciones:	10.0	104.0	7.0	40.0	131.5	96.0	109.0	53.5	91.0
Indicadores:									
Testigo		33.2		23.2	18.2	31.3	31.5	35.3	15.1
AFU		9		5	8	5	3	1	8
AU		++		-	-	++	++	++	-
				+	-				-
Mulch de arrocillo		37.2		28.0	30.5	33.5	33.6	38.1	27.4
AFU		6		3	9	0	5	8	1
AU		++		++	++	++	++	++	++
Vegetación espontánea		34.9		21.6	19.8	27.6	31.4	35.1	22.9
AFU		9		8	6	6	4	3	8
AU		++		-	-	++	++	++	-
				+	+				+

Leyenda:

AU: Agua Útil: Es la humedad que se encuentra entre la capacidad de campo y el coeficiente de marchites o humedad límite en que las plantas se marchitan de modo irreversible.

AFU: Agua Fácilmente Utilizable. Está incluida dentro del Agua Útil. Se corresponde con el grado de humedad por debajo de la capacidad de campo pero por encima del límite productivo, disponible de modo fácil para las plantas.

L. P: Límite Productivo: Porcentaje entre el 70 y 80% de la capacidad de campo en función de la textura del suelo.

++ El agua es de fácil absorción por las plantas.

+ El agua es utilizable, pero ya no es de fácil absorción para las plantas.

= La humedad se encuentra por debajo del coeficiente de marchites.

Análisis del rendimiento.

Se puede apreciar en la Fig. 2 que tanto la altura de las plantas como el rendimiento fueron superiores con la cobertura muerta, aunque sin diferencia estadística, en el caso de la altura, con la cobertura viva y ésta a su vez con la del testigo.

La variante sin cobertura, aunque con menor altura de las plantas que el mulch, influenciado tal vez, por los meses de stress hídrico, logró alcanzar un rendimiento superior al de la parcela con cobertura viva, donde, al parecer, la vegetación compitió con la planta inhibiendo el engrosamiento de las raíces y disminuyendo, como consecuencia, el rendimiento.

La reducción del rendimiento de la yuca con el nivel de enyerbamiento fue reportada por Corrales y col. (1984), indicando disminución hasta el 80 % cuando es severo, por lo que es conveniente mantener la cobertura viva solamente entre surcos.

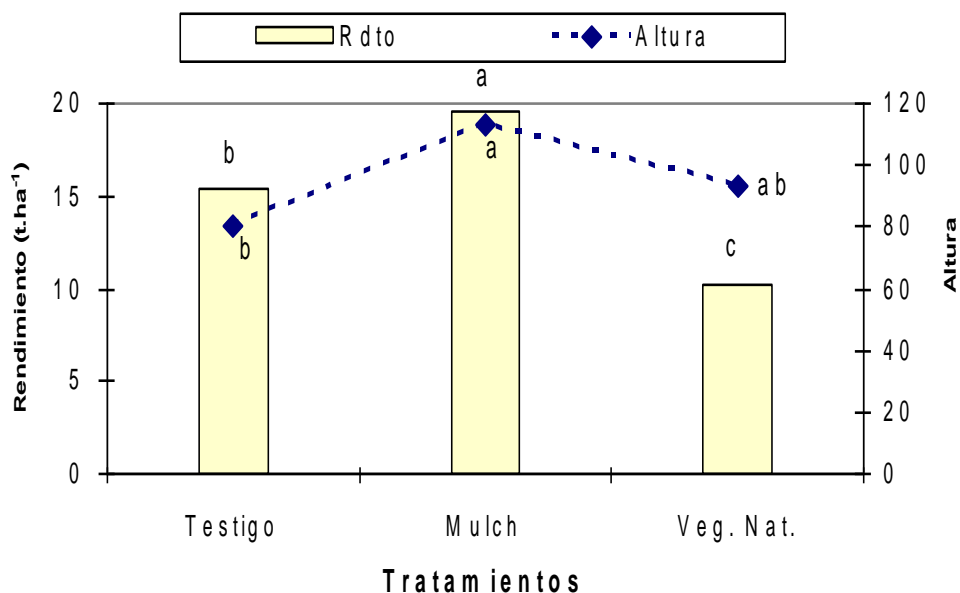


Figura 2.- Gráfico de respuesta de la Yuca (Rendimiento y altura) con los diferentes tratamientos (ESh= 5.983*, ES Rdto= 0.466*)

Análisis de las propiedades y de la calidad del suelo.

Es evidente la correspondencia existente entre el rendimiento obtenido y los niveles de nutrientes del suelo. Todo indica que la cobertura muerta, con la descomposición, mejora la disponibilidad de fósforo y potasio que propiciaron la nutrición del cultivo (tabla 3), así como los contenidos de M. O. y la actividad microbológica que favorecen la fertilidad del suelo, corroborándose el criterio de Kolsman y Vásquez, (1995) quienes plantean que la técnica de crear coberturas con suficiente mulch fomentan y conservan la fertilidad del suelo.

En cuanto al pH, los valores se mantienen dentro de la categoría de ligeramente ácido, sin influencia alguna de los tratamientos.

Es evidente en el testigo la baja actividad microbiana, demostrada por los bajos valores de RB y elevada RIC, derivada del manejo no eficiente del suelo, que lo

condujo a la disminución del índice de calidad, lo que de continuar descendiendo, pudiera poner en peligro la capacidad productiva futura.

Tabla 3.- Propiedades e índice de calidad del suelo.

Variantes	pH (KCl)	P ₂ O ₅	K ₂ O	M.O.	RB	RIC	NR	Índice de calidad	
		mg (100g) ⁻¹		%	mg CO ₂ .kg ⁻¹		mmol NO ₃ kg ⁻¹	Inicial	Final
Testigo	5.80	3.72 b	23.40	3.90 b	15.2 8 b	186.5 0 a	5.15 b	0.69	0.67
Mulch de arrozillo	5.60	4.98 a	27.36	4.26 a	26.4 0 a	105.3 4 b	10.76 a		0.70
Veget. espontánea	5.50	3.56 b	20.90	3.98 ab	25.2 3 a	108.5 9 b	9.26 a		0.70
ES media	0.043 ns	0.07 7*	1.862 ns	0.07 0*	3.63 2*	11.03 6*	0.459*		

Leyenda:

RB: Respiración Basal

RIC: Respiración Inducida con Carbono

NR: Nitrificación Real

CONCLUSIONES

- La cobertura muerta o mulch es una excelente opción para mantener la humedad del suelo, elevar los rendimientos y mejorar la fertilidad, por tanto, la calidad del suelo y con ello su capacidad productiva.
- La vegetación espontánea en el cultivo de la yuca no es recomendable mantenerla en el surco entre plantas porque afecta sustancialmente el rendimiento

BIBLIOGRAFÍA

Corrales, I., A. Guerra; F. Montes de Oca; P. López. (1984). Algunas consideraciones acerca del daño provocado por el enyerbamiento en la yuca. Publicación de 100 ejemplares por el I.I.A.M.S (Instituto de Suelos), La Habana.

Font Vila, Lisbet. (2008). Estimación de la calidad del suelo: Criterios químicos, físicos y biológicos. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. INCA. Ciudad de La Habana.

Hernández, Oneida; Marianela Cintra; C. C. Alfonso. (2008). Manual de Agricultura y Conservación. Guía de trabajo. Proyecto TCP/CUB/3002. FAO.

- Kolsman, E. y D. Vázquez. (1995). Manual de Agricultura Ecológica. Programa Agroecológico Campesino a Campesino. ANAP. 150 pp.
- Montejo, J. L., A. Pimentel, R. Cabezas y M. Sánchez. (2009). Estudio de Suelos. Área de Autoconsumo ECASA. Instituto de Suelos. Dirección Provincial Camagüey. Archivo.
- Mwalley, J. y J. Rockström. (2003). Manejo del suelo en sabanas semiáridas. Revista de Agroecología Leisa. 19(2): 7 – 9.