

NOTA TÉCNICA

EVALUACIÓN DEL CONTROL DE MALEZAS EN UN SISTEMA POLICULTURAL DE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) Y FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)¹

Adrián Hernández², René Ramos², Jesús Sánchez², Odile Rodríguez²

RESUMEN

Evaluación del control de malezas en un sistema policultural de yuca y frijol. En el Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliانا Dimitrova, ubicado en el municipio de Quivicán, en la provincia La Habana, Cuba, se combinaron genotipos de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), con el objetivo de determinar la capacidad que estas combinaciones tienen en la reducción de malezas. Los clones de yuca utilizados fueron 'Señorita', 'INVIT 92-1' y 'CMC-40' y las variedades de frijol 'CAP-30', 'BAT-304' y 'CC 25-9 R'. La yuca se plantó en canchales de 1,40 m y 0,70 m entre plantas y el frijol se sembró 15 días después distanciando a 35 cm a ambos lados de la yuca. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Hubo una disminución del número de malezas en las distintas combinaciones policulturales en relación a los monocultivos. Aquellas combinaciones donde se utilizaron las variedades de frijol 'BAT-304' y 'CC 25-9 R' ejercieron un mayor control que la variedad 'CAP-30'.

ABSTRACT

Evaluation of weed control in a cassava-bean intercropping system. This research was carried out at the Lilianna Dimitrova Horticultural Research Institute, located in Quivicán, La Habana, Cuba. Cassava genotypes (*Manihot esculenta* Crantz) and common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) were combined in order to determine the efficiency of these combinations for weed control. The cassava clones used were 'Señorita', 'INVIT 92-1' and 'CMC-40', and the bean varieties were 'CAP-30', 'BAT-304', and 'CC 25-9 R'. Cassava was planted in 1.40 m and 0.70 m beds between plants, and beans were sowed 15 days later 35 cm away on each side of the cassava. A randomized block design was used with four repetitions. Results showed a decrease in the amount of weeds in the different intercropping combinations, as compared to weeds in monocrops. Combinations where the 'BAT-304' and 'CC 25-9 R' bean varieties were used showed greater weed control than the 'CAP-30' variety, thus proving the effectiveness of these systems.



INTRODUCCION

La siembra de dos o más cultivos en una misma superficie con distintas relaciones poblacionales entre los mismos, se ha investigado con más peso en los últimos años. Lo anterior se ubica en el contexto de la lucha de plagas, enfermedades y malezas, basado en los resultados empíricos de la práctica de campesinos y por una mayor conciencia de la importancia de la biodiversidad. En los policultivos se manifiestan dos aspectos de suma importancia, relacionados con la capacidad

competitiva y con el potencial alelopático sobre las malezas (Pérez, 1995).

El control de malezas es una de las actividades agrícolas que más necesita uso de mano de obra en la agricultura tropical y una de las prácticas químicamente más intensivas en las zonas templadas. Comparado con los monocultivos, los sistemas de siembra en policultivos parecen ofrecer más opciones para mejorar el control de malezas con menos uso de mano de obra y productos químicos. (Liebman, 1996).

¹ Trabajo presentado en la XLIV Reunión anual del PCCMCA, Nicaragua. 1998.

² Instituto de Investigaciones Hortícolas Lilianna Dimitrova. Carretera de Bejucal-Quivicán Km. 33¹/₂. Quivicán, La Habana, Cuba.

El policultivo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es común en la región del Caribe. En el sistema de monocultivo, el espacio no cubierto inicialmente por el follaje de la yuca, constituye un problema debido al lento desarrollo inicial del cultivo y el amplio espaciamiento que requiere para su crecimiento posterior. De ahí que el cultivo del frijol que cubre rápidamente el suelo sin competir mucho con la yuca, puede hacer una contribución importante al control de las malezas en la yuca.

En la presente investigación se combinaron genotipos de yuca y frijol común con el objetivo de determinar la capacidad que estas combinaciones tienen en la reducción de malezas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, perteneciente al Ministerio de Agricultura, ubicado en el municipio de Quivicán, provincia La Habana, situado a 22°23' de latitud norte y a los 82°23' de latitud oeste, a una altitud de 9 a 11 m.s.n.m. (Cuba-I.I.H.L.D., 1997).

Se estudiaron tres clones de yuca 'Señorita', 'INIVIT 92-1' y 'CMC-40' con diferentes características morfológicas. Las variedades de frijol empleadas presentan las siguientes características:

Nombre	Color del grano	Hábito de crecimiento	Tipo
'CAP-30'	Moteado	Determinado arbustivo	I
'BAT 304'	Negro	Indeterminado postrado	III a
'CC 25-9R'	Rojo	Indeterminado semitrepador	III b

Ambas especies se combinaron en un sistema policultural, tomando como base la tecnología de siembra sobre canchales altos, se utilizó la yuca como cultivo principal. Los diferentes tratamientos, los unicultivos (testigos) así como las abreviaturas utilizadas se muestran a continuación:

Nº	Tratamientos Genotipo de yuca x genotipo de frijol	Abreviatura
1	'Señorita'/'CAP-30'	Señ/C-30
2	'Señorita'/'BAT 304'	Señ/B-304
3	'Señorita'/'CC 25-9R'	Señ/CC
4	'INIVIT 92-1'/'CAP-30'	I/C-30

5	'INIVIT 92-1'/'BAT 304'	I/B-304
6	'INIVIT 92-1'/'CC 25-9R'	I/CC
7	'CMC-40'/'CAP-30'	CMC/C-30
8	'CMC-40'/'BAT 304'	CMC/B-304
9	'CMC-40'/'CC 25-9R'	CMC/CC
10	'CAP-30' Unicultivo Testigo	C-30 Unic
11	'BAT 304' Unicultivo Testigo	B-304 Unic
12	'CC 25-9R' Unicultivo Testigo	CC Unic
13	'Señorita' Unicultivo Testigo	Señ Unic
14	'INIVIT 92-1' Unicultivo Testigo	I Unic
15	'CMC-40' Unicultivo Testigo	CMC Unic

El experimento se estableció, sobre un suelo Ferralítico Rojo compactado (Cuba-MINAG, 1995), el 5 de noviembre de 1995. La parcela experimental estuvo integrada por tres canchales de 1,40 m de ancho, una longitud de cinco metros, para una superficie de 21 m². Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. La yuca se plantó al centro del canchale a una distancia entre plantas de 70 cm. El frijol se sembró 15 días después distanciando a 35 cm entre hileras, situado a ambos lados de la yuca y seis cm entre plantas (densidad de 10.000 plantas/ha en el cultivo de la yuca y 238.000 plantas/ha en el cultivo del frijol).

La técnica de riego utilizada fue por aspersión portátil. Se realizaron tres deshierbes manuales. El primero antes de la siembra del frijol y los restantes antes del cierre de éste y dos labores en el fondo del surco con tracción animal.

Evaluaciones:

Especie Frijol

Indicador	UM	Momento
- Altura de la planta	cm	30 y 60 días después de la siembra (dds)

Especie Yuca

Indicador	UM	Momento
- Altura de la planta	cm	30, 60 y 120 días después de la plantación (ddp). En la cosecha del frijol (cf) y al final del ciclo vegetativo (fcv)

En ambos cultivos

Indicador	UM	Momento
Presencia de malezas	no.	En la cosecha del frijol (cf)

El análisis estadístico se realizó de acuerdo con el diseño experimental de bloques al azar y se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5 % de probabilidad, para la comparación entre las medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La altura media de las plantas de frijol y yuca en los tratamientos policulturales se midió en diferentes fases del ciclo vegetativo (Figura 1).

Al analizar la variable altura de la planta, se observó que a los 30 y a los 60 días, ésta era mayor en el frijol aunque se sembró 15 días después de la yuca. Sólo el clon 'INIVIT 92-1' en los primeros 30 días después de la plantación, experimentó una altura mayor al frijol, lo cual responde a características propias del mismo. A los 60 dds en todos los tratamientos, el frijol superó la altura alcanzada por cada uno de los clones de yuca estudiados.

Para el caso de la yuca, la altura alcanzada en el momento de la cosecha del frijol fue notablemente superior en todas las combinaciones de policultivo con relación al unicultivo, atribuido esto a la fuerte competencia inicial por la luz con el frijol. La altura de los diferentes clones de yuca a los 120 días fue similar en todos los tratamientos sin encontrarse diferencias significativas entre los clones, lo que demuestra la capacidad de esta especie para recuperarse después de los tres a cuatro primeros meses de ser plantada en un policultivo con frijol, lo cual se corresponde con lo informado por Andrews y Kassam, (1976) y Hernández *et al.* (1997). Por esta razón las diferencias en altura observadas al final del ciclo vegetativo entre los clones, no fueron influenciadas por el sistema de cultivo, sino por características propias de los clones; lo cual coincide

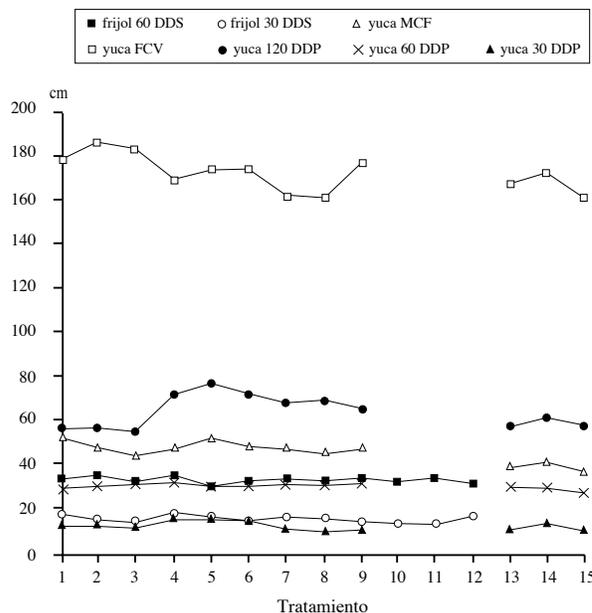


Figura 1. Altura del frijol y la yuca de diferentes fases del ciclo vegetativo.

con lo señalado en los descriptores de clones comerciales y promisorios de yuca. (Cuba-INIVIT, 1995). Rodríguez y García, (1983) afirman que dicho carácter no puede tomarse como estable para la identificación de un clon, ya que interactúa muy fuertemente con el medio y depende en gran medida, de la eficiencia que se tenga en la ejecución de las prácticas culturales.

Los resultados sobre las malezas presentes en el experimento se señalan en el Cuadro 1. Se identificaron nueve especies, pertenecientes a siete familias botánicas. De ellas, cuatro correspondieron a la clase monocotiledónea y cinco a la dicotiledónea.

La presencia de malezas por metro cuadrado (Cuadro 2) se determinó en el momento de la cosecha del frijol y se comparó con los unicultivos de yuca. En todos los casos ésta fue significativamente superior en los testigos, mientras que los valores más bajos registrados ocurrieron cuando se combinaron las variedades de frijol con hábito indeterminado ('CC 25-9R' y 'BAT 304') por tener estas mayor capacidad de cubrir el suelo, proyectando sombra que redujo el paso de la luz y realizó un control efectivo sobre las malezas, independientemente del clon de yuca con que se combinó. Se observó además un predominio de malezas de hoja ancha (cinco especies), así como un mayor número de éstas en todas las combinaciones policulturales con relación al sub-total de malezas de hojas estrechas, por lo que se infiere que el sistema policultural ejerce un mayor control en estas últimas.

Ghersa y Roush (1993) le confieren gran importancia a la manipulación de genotipos de cultivos de manera que las relaciones competitivas, entre estos y las malezas cambien a favor de los primeros. El control efectivo que puede ejercer una leguminosa en los primeros meses es indicado por Rojas (1994) principalmente para gramíneas anuales en las regiones tropicales y subtropicales.

Como especies predominantes se presentaron la Escoba amarga (*Parthenium hysterophorus* L.), la Verdolaga (*Portulaca oleracea* L.) y la Cebolleta (*Cyperus rotundus* L.) pero nunca se encontró en mayor proporción en los policultivos estudiados que en los testigos unicultivos. En general se aprecia el efecto de control que ejerce el frijol sobre las poblaciones de malezas, ya que la densidad alcanzada fue de ocho a 19 individuos/m² mientras que en los testigos de yuca las densidades fueron de 30 a 32 individuos/m².

De los tres genotipos de frijol involucrados en el sistema, las variedades 'BAT 304' y 'CC 25-9R' (indeterminados tipo III a y III b) ejercieron un mayor

Cuadro 1. Especies de malezas predominantes

Nombre Científico	Nombre común	Abreviatura internacional	Clase	Familia
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cebolleta	Cypre	Monocotiledónea	Cyperaceas
<i>Eleusine indica</i> (L) Gaertn	Pata de Gallina	Elein	Monocotiledónea	Gramíneas
<i>Shorgum halepense</i> (L.) Pers	Don Carlos	Sorha	Monocotiledónea	Gramíneas
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour) Clayton	Caminadora	Rotco	Monocotiledónea	Gramíneas
<i>Amaranthus dubius</i> . Mart	Bledo blanco	Amadu	Dicotiledónea	Amarantaceas
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Yerba lechosa	Euphe	Dicotiledónea	Euforbiaceas
<i>Kallstroemia maxima</i> L.	Abrojo terrestre	Kallma	Dicotiledónea	Zigofilaceas
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Escoba Amarga	Parhy	Dicotiledónea	Compuestas
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	Porol	Dicotiledónea	Portulacaceas

Cuadro 2. Presencia de malezas por especies. (Individuos / m²)

Trat.	Parhy	Amadu	Euphe	Porol	Kallma	Sub-total	Cypro	Elein	Sorha	Rotco	Sub-total	Total
1	5,25	2,25abc	-	3,25ab	-	10,75	3,50b	-	4,25ab	0,50cde	8,25	19,00b
2	4,00	0,50de	-	3,00ab	0,25d	7,75	3,25b	-	-	0,75cde	4,00	11,75cde
3	4,50	-	-	2,00abc	-	6,50	0,33de	1,25abc	0,25de	0,50cde	2,50	9,00e
4	5,25	-	-	2,25abc	0,50cd	8,00	3,50b	-	2,75bc	-	6,25	14,25cd
5	5,00	0,50de	-	1,50bcd	0,25d	7,25	-	0,75bcd	-	1,00cd	1,75	9,00e
6	3,25	0,50de	-	1,75abcd	-	5,50	1,50cd	1,00abc	0,75de	-	3,25	8,75e
7	3,50	1,25cde	0,25bc	2,00abc	-	7,00	2,50bc	-	1,50cde	-	4,00	11,00de
8	5,00	0,50de	0,25bc	2,50abc	0,25d	8,50	0,75de	0,50cd	-	0,25de	1,50	10,00de
9	4,25	1,50bcd	-	0,75d	-	6,50	2,50bc	0,75bcd	1,00cde	0,75cde	5,00	11,50cde
10,	4,50	1,50bcd	-	1,25cd	-	7,25	6,00a	2,25a	2,75bc	0,75cde	11,75	19,00b
11,	3,75	2,25abc	0,25bc	2,00abcd	0,25d	8,50	3,50b	0,75cd	2,50bc	0,25de	7,00	15,50bc
12	3,50	2,50abc	-	2,25abc	-	8,25	1,00de	1,50abc	1,75cd	1,50bc	5,75	14,00cd
13	5,00	4,00a	1,25a	3,50a	1,50bc	15,25	4,50ab	1,75ab	7,00a	3,00a	16,25	31,50a
14,	5,50	2,25abc	0,75b	3,00ab	2,75ab	14,25	4,25ab	1,50abc	5,75a	2,75ab	14,25	28,50a
15,	5,25	3,50ab	1,25a	3,50a	3,50a	17,00	3,50b	1,00abc	5,25a	4,00a	13,75	30,75a
CV %	12,43	28,05	20,35	19,20	29,90		19,62	26,23	27,08	25,24		8,74
Es x	0,137	0,185	0,085	0,156	0,141		0,166	0,143	0,106	0,143		0,173

a,b,c,d,e Medias con superíndice en común no difieren a $P < 0,05$ (Duncan)

control que la variedad 'CAP-30' de crecimiento determinado tipo I, por lo que se infiere que las variedades con mayor capacidad de cubrir el suelo ejercen un mejor control sobre malezas de especies heliofilas, en el período más crítico para el cultivo de la yuca.

El control de malezas que se logró en los policultivos, estuvo dado por la mayor densidad global de plantas y la presencia de copas más densas, al estar dos especies en la misma superficie y ejercer entre los cultivos una competencia con las malezas en detrimento de éstas.

Resultados similares informan Cruz *et al.* (1994) en asociados de maíz con leguminosas, donde se logró una reducción de malezas hasta 3,5 individuos/m²

principalmente de caminadora (*Rottboellia cochinchinensis* (Lour) Clayton).

La Figura 2 muestra el porcentaje de reducción de malezas que se logró en los policultivos con relación a los monocultivos de yuca. Se observa que en el momento de la cosecha del frijol se alcanzó una reducción entre 39 y 71 % independientemente de la variedad de frijol. En las combinaciones donde intervinieron las variedades de frijol con hábito indeterminado ('CC 25-9R' y 'BAT 304') se dio una mayor reducción de malezas con 71,42 % y 69,29 % respectivamente. Esto puede ofrecerle al productor un ahorro sustancial en las labores de cultivo.

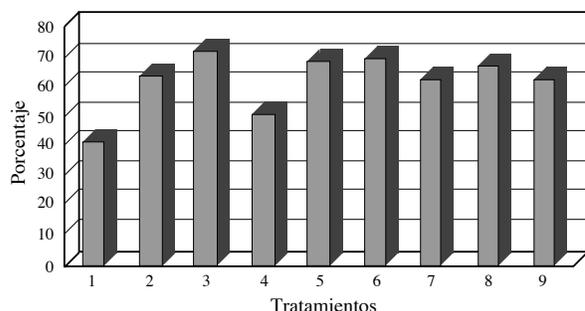


Figura 2. Reducción de malezas.

Reducciones en la cantidad total de malezas del 30 a 50 % en policultivos de yuca y frijol son informados por Leihner (1983), CIAT (1984), Liebman (1996).

CONCLUSIONES

Todas las variedades de frijol estudiadas superaron la altura de la yuca en los primeros 30 y 60 días, pero no influyeron en los clones de yuca que alcanzaron la altura característica, al final de su ciclo vegetativo sin diferir de los testigos.

Las combinaciones con policultivos lograron una reducción de malezas/m² en especial aquellas donde intervinieron variedades de frijol de hábito indeterminado tipo III.

LITERATURA CITADA

- ANDREWS, D. J.; KASSAM, A.H. 1976. The importance of multiple cropping in increasing world food supplies. *In: Multiple cropping*. ASA Special publication no. 27. American Soc. Agron. Madison, Wisconsin pp. 1-10.
- CENTROINTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1984. Reseña de los logros principales durante el período 1977-1983. Cali, Colombia, CIAT. 96 p.
- CRUZ, R. DE LA ; ROJAS, E.; MERAYO, A. 1994. Manejo de la caminadora (*Rottboellia cochinchinensis* (Lour) W.D. Clayton) en el cultivo de maíz y el período de barbecho con leguminosas de cobertura. *Manejo Integrado de Plagas*. (C.R.) (31): 29-35.
- CUBA. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HORTÍCOLAS LILIANA DIMITROVA. 1997. Memorias 25 Aniversario. Ed. por A.Casanova Morales. Quivicán, Cuba. Liliana. 98 p.
- CUBA. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE VIANDAS TROPICALES. 1995. Descripción de clones comerciales de yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Villa Clara. (s.n.) 6 p.
- CUBA. MINAG. Instituto de Suelos. 1995. Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba. Ciudad de la Habana. Cuba. MINAG. 26 p.
- GHERSA, C. M.; ROUSH, M. L. 1993. Searching for solutions to weed problems. *Bioscience (USA)* (43):104-109.
- HERNÁNDEZ, A.; RAMOS, R.; SÁNCHEZ, J. 1997. Posibilidades de la yuca en asociación con otros cultivos. *In: III Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica*, Villa Clara, Cuba 14-16 Mayo, Villa Clara, Cuba: ACAO
- LEIHNER, D. 1983. Yuca en cultivos asociados. Manejo y evaluación. Cali, Colombia. CIAT. 80 p.
- LIEBMAN, M. 1996. Sistemas de policultivos. *In: CLADES, CEAS-ISCAH, ACAO, 1996. Agroecología y Agricultura Sostenible*. La Habana. Cuba. CLADES-CEAS-ISCAH. pp. 107-118.
- PÉREZ, E. 1995. Sistemas de cultivos múltiples y manejo de plagas. *In: III Curso Taller "Sistemas de cultivos múltiples"*. La Habana. Cuba. pp. 1-8.
- RODRÍGUEZ, S.M.; GARCÍA, M. 1983. Morfología de la planta de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en relación con la descripción clonal. *Ciencia y Técnica en la Agricultura*. Viandas Tropicales. Cuba 6(1-2):61-73.
- ROJAS, E.; MERAYO, A.; CALVO, G. 1994. La profundidad y duración en el suelo de la semilla de caminadora (*Rottboellia cochinchinensis* (Lour) W.D. Clayton) y su efecto sobre la viabilidad y persistencia en el trópico seco. *Manejo Integrado de Plagas (C.R.)*(32):25-29.