

8354

DESCRIPCION DE LOS SUELOS UTILIZADOS PARA
EL CULTIVO DE YUCA

8354

MICROFILMADO

R O ~~Diaz~~ D 1
R Howeler²
U Varón R 3

RESUMEN

Los análisis de fertilidad de los suelos cultivados con yuca indicaron que la mayoría de los suelos de las fincas visitadas se encontraban en un nivel medio de materia orgánica. Los niveles de fósforo, potasio y el grado de acidez del suelo (pH) mostraron impacto considerable sobre el rendimiento de la yuca. El aluminio aparentemente no fué importante. Parece que la relación calcio-magnesio del suelo superior a la unidad, es favorable al cultivo de yuca. Se presentaron pocos problemas de sales.

INTRODUCCION

En el cultivo de la yuca no existe suficiente información para estimar las condiciones óptimas del suelo en relación con los nutrientes esenciales requeridos por esta planta. Pero, de

¹/ Economista Agrícola
²/ Especialista en Suelos
³/ Ingeniero Agrónomo

acuerdo a evaluaciones del Programa de Suelos del CIAT, fertilizaciones con nitrógeno (N) dan resultados positivos en aplicaciones bajas. Con suelos muy pobres en fósforo (P) la respuesta ha sido significativamente positiva. El Potasio (K) aplicado en forma de cloruro (KCl) o sulfato (K_2SO_4) favorece los rendimientos, lo mismo que el magnesio (Mg) en forma de sulfato ($MgSO_4$) y aplicaciones de cal en suelos ácidos.

El propósito de esta sección es describir el tipo de los suelos donde se ha cultivado yuca de acuerdo a sus características físico-químicas, estimadas en base a muestras de suelos y análisis de fertilidad. Para la textura, los suelos se clasificaron en cuatro categorías:

<u>Categorías</u>	<u>Sub-Categorías</u>
Arcillosas	Arcillosas, Arcilla-limosa
Franca	Franca, franco-arcillosa
Limosas	Limosa, franco-limosa, franco-arcilla-limosa
Arenosas	Arenosa, arcilla-arenosa, franco-arcillo-arenosa, franco-arenosa

Los criterios presentados en las tablas se estimaron mediante frecuencias y promedios aritméticos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Características

En base a las muestras de suelos tomadas en cada una de las fincas visitadas entre 4 y 8 meses de edad del cultivo la Tabla 1 describe las principales características físico-químicas

→
 TABLA 1 DISTRIBUCION PORCENTUAL DE CULTIVADORES Y PROMEDIOS ESTIMADOS DE ACUERDO
 A LA COMPOSICION FISICA Y QUIMICA DE LOS SUELOS PARA EL TOTAL DE LAS ZONAS

Descripción	Zona I		Zona II		Zona III		Zona IV		Zona V	
	%	Prom	%	Prom	%	Prom	%	Prom	%	Prom
Materia Orgánica (%)										
Bajo (<1)	0	-	0	-	0	-	0	-	18 2	0 50
Medio (1-4)	29 5	2 90	75 0	3 00	35 6	3 30	58 2	2 70	75 0	2 10
Alto (>4)	70 5	5 90	25 0	5 70	64 4	6 30	41 8	4 60	6 8	5 10
Fósforo (ppm P-Bray II)										
<15	100 0	1 80	35 9	8 40	100 0	2 40	72 7	3 10	31 8	5 00
≥15	0	-	64 1	46 60	0	-	27 3	69 30	68 2	99 80
Potasio (meq/100 grs)										
< 20	54 1	0 12	14 1	0 16	57 6	0 14	85 4	0 10	68 2	0 11
≥ 20	45 9	0 34	85 9	0 49	42 4	0 43	14 6	0 28	31 8	0 46
pH										
<5 5	100 0	4 70	12 5	5 17	83 0	5 35	89 1	4 62	6 8	4 40
≥5 5	0	-	87 5	5 83	17 0	5 69	10 9	5 73	93 2	6 74
Aluminio (meq/100 grs)										
<3	36 1	1 93	100 0	0 06	96 6	0 75	41 8	1 41	100 0	0 06
≥3	63 9	5 74	0	-	3 4	3 20	58 2	3 85	0	-
Saturación de sodio (%)										
<15	100 0	0 64	98 4	0 73	100 0	0 51	100 0	0 41	93 2	3 09
≥15	0	-	1 6	16 00	0	-	0	-	6 8	19 00
Calcio/Magnesio										
<1	11 5	0 83	3 1	0 80	5 1	0 83	16 4	0 60	4 5	0 50
≥1	88 5	2 11	96 9	5 23	94 9	2 68	83 6	3 00	95 5	4 38
Capacidad de Intercambio (meq/100 grs)										
<15	22 9	12 61	53 1	12 00	8 5	11 92	81 8	11 31	81 8	7 29
≥15	77 1	22 33	46 9	18 84	91 5	24 75	18 2	17 66	18 2	20 15
Textura										
Arcillosa	26	-	0	-	5	-	20	-	32	-
Franca	62	-	12	-	91	-	31	-	16	-
Limosa	12	-	58	-	2	-	18	-	4	-
Arenosa	0	-	30	-	2	-	31	-	48	-

de los suelos estudiadas por zonas En la Tabla 2 se presenta la misma descripción pero agrupando los cultivadores según tamaño de la finca en hectáreas

En zonas II, IV y V la mayoría de los campos estudiados tenían suelos con un contenido de materia orgánica (M O) entre 1 y 4 por ciento y en Zonas II y V más de 15 p.p m de P Caso contrario, se presentó en Zonas I y III con 4 o más por ciento de M O y el 100 por ciento por debajo de 15 p p m de P El promedio para el total de la muestra fué de 3 4 p p m de P para suelos por debajo de 15 p p m , y 70 6 p p m de P para suelos a un nivel igual o por encima de 15 p p m (Tabla 2)

La mayoría de los campos de yuca tenían suelos con menos de 20 meq/100 grs de k a excepción de Zona II donde el 86 por ciento de los suelos estaban por encima de este nivel

El pH más frecuente fué de 5 5 El contenido promedio de aluminio intercambiable (Al) encontrado en la muestra total fué de 1 69 meq/100 grs, el 36 7 por ciento de la muestra no tenía Al intercambiable

En el 26 por ciento de los suelos con un contenido mayor o igual a 3 meq/100 grs de Al se encontró un promedio de 4 8 meq/100 grs como se observa en Tabla 2 La presencia de Al por encima de 3 meq/100 grs fué más notoria en Zonas I y IV

Determinaciones de saturación de sodio indican que solo en la Zona V podrían presentarse problemas por el exceso de sodio Preferiblemente la relación calcio-magnesio (Ca/Mg) en el suelo debe ser mayor de la unidad para evitar problemas por exceso de Mg o deficiencia de Ca Aparentemente la mayoría de los suelos

TABLA 2 DISTRIBUCION PORCENTUAL DE CULTIVADORES Y PROMEDIOS ESTIMADOS DE ACUERDO A LA COMPOSICION FISICA Y QUIMICA DE LOS SUELOS SEGUN TAMAÑO DE LA FINCA

Descripción	PEQUEÑO (0-1 99 Has)		MEDIANO (2-9 99 Has)		GRANDE (10 o + Has)		TOTAL	
	%	Prom	%	Prom	%	Prom	%	Prom
Materia Orgánica (%)								
Bajo (<1)	4 9	0 40	3 4	0 50	0 9	0 90	2 8	0 50
Medio (1-4)	56 8	2 80	48 3	2 90	55 7	2 80	53 7	2 80
Alto (>4)	38 3	6 00	48 3	6 20	43 4	5 50	43 5	5 90
Fósforo (ppm P-BRay II)								
<15	71 6	3 80	77 0	2 80	62 6	3 40	69 6	3 40
≥15	28 4	89 40	23 0	61 30	37 4	64 90	30 4	70 60
Potasio (meq/100 grs)								
< 20	51 8	0 10	52 5	0 11	54 8	0 12	54 1	0 12
≥ 20	48 2	0 40	44 8	0 35	45 2	0 50	45 9	0 43
pH								
<5 5	54 3	4 90	66 7	4 80	58 1	4 80	60 1	4 80
≥5 5	45 7	6 30	33 3	6 40	40 9	6 00	39 9	6 20
Aluminio (meq/100 grs)								
<3	79 9	0 47	67 8	0 87	75 7	0 49	74 2	0 59
≥3	21 0	4 92	32 2	5 40	24 3	4 24	25 8	4 85
Saturación de Sodio (%)								
<15	97 5	1 20	98 9	1 10	99 1	0 70	98 6	0 90
≥15	2 5	19 70	1 1	16 00	0 9	18 00	1 4	18 30
Calcio/Magnesio								
<1	6 2	0 80	6 9	0 80	10 4	0 70	8 1	0 70
≥1	93 8	3 40	93 1	3 20	89 6	3 80	91 9	3 50
Capacidad de Intercambio (meq/100 grs)								
<15	40 7	8 60	47 1	11 20	52 2	11 20	47 3	10 60
≥15	59 3	22 40	52 9	22 70	47 8	21 00	52 7	22 00
Textura								
Arcillosa	16	-	16	-	15	-	16	-
Franca	46	-	50	-	37	-	44	-
Limosa	18	-	20	-	22	-	20	-
Arenosa	20	-	14	-	26	-	20	-

analizados conservan esta relación por encima de la unidad

Los suelos arenosos presentan poca capacidad de retener los minerales nutritivos de la planta, resultando una baja capacidad de intercambio catiónico (C I.C) En promedio los suelos estudiados tenían un C I C de 15 meq/100 grs y la distribución de textura entre arcillosa, franca, limosa y arenosa fué 16 44 20 20 por ciento para el total de cultivadores

La Tabla 2 muestra que en las características químicas y físicas de los suelos con cultivos de yuca, no habían diferencias significativas entre cultivadores pequeños, medianos y grandes

Impacto sobre Rendimiento

La Tabla 3 muestra comparaciones simples de los rendimientos obtenidos en suelos con niveles bajos y altos de P, K, pH , Al, Ca/Mg y C I C Tales comparaciones simples pueden dar indicaciones sobre el impacto de estos factores sobre el rendimiento

El nivel de P y el de Al parecen ser muy importantes para el rendimiento de yuca El rendimiento en suelos con menos de 15 p p m de P se estimó en 4 9 toneladas/ha mientras que el rendimiento en suelos con más de 15 p p m se estimó en 9 2 toneladas Suelos con un contenido de menos de 3 meq/100 grs de Al dieron rendimientos superiores a suelos por encima de este nivel Bajos niveles de K y suelos ácidos también tienden a causar rendimientos bajos (Tabla 3) Debido a variaciones grandes en los rendimientos dentro de cada grupo no todas las diferencias resultaron estadísticamente significativas como en similares comparaciones con Ca/Mg y C I C

TABLA 3 RENDIMIENTO PROMEDIO (TONS/HA) DE YUCA EN RELACION AL CONTENIDO DE FOSFORO, POTASIO, pH, ALUMINIO, Ca/Mg Y C I C EN EL SUELO POR ZONAS

	FOSFORO (p p m P-Bray II)		POTASIO meq/100 gs		pH		ALUMINIO meq/100 gs		Ca/Mg		C I C meq/100 gs	
	<15	≥15	< 20	≥ 20	<5 5	≥5 5	< 3	>3	<1	≥1	<15	≥15
ZONA I												
Promedio	4 4	-	3 9	5 0	4 4	-	4 4	4 4	3 6	4 5	4 3	4 4
Desviación Standar	3 3	-	2 8	3 6	3 3	-	3 9	2 9	2 5	3 4	2 6	3 4
n	61	-	33	28	61	-	22	39	7	54	14	47
t	-		-0 82		-		-0 10		-0 22		0 15	
ZONA II												
Promedio	10 5	13 5	8 9	13 2	15 8	12 2	12 6	-	10 3	12 7	13 8	11 3
Desviación Standar	9 1	10 1	4 4	10 3	8 9	9 9	9 8	-	0 6	9 9	11 2	7 9
n	22	42	9	55	8	56	64	-	2	62	34	30
t	-0 57		-0 47		0 29		-		-0 07		0 73	
ZONA III												
Promedio	3 1	-	2 8	3 4	2 9	3 6	3 1	3 1	0 8	3 2	2 7	3 1
Desviación Standar	2 6	-	2 1	3 2	2 6	2 7	2 6	0 8	0 3	2 6	1 6	2 7
n	59	-	34	25	49	10	57	2	3	56	5	54
t	-		-0 76		-0 95		-0 01		-0 67		-0 10	
ZONA IV												
Promedio	5 8	7 4	6 1	6 9	5 9	8 5	6 0	6 4	7 6	5 9	6 0	7 3
Desviación Standar	3 5	4 5	3 9	3 1	3 5	6 1	3 2	4 3	3 5	3 9	3 7	4 5
n	40	15	47	8	49	6	23	32	9	46	45	10
t	0 46		-0 75		-1 92		-0 15		0,31		-0 92	
ZONA V												
Promedio	3 0	4 1	4 2	2 7	0 9	3 9	4 1	-	2 4	3 8	3 9	3 0
Desviación Standar	2 2	3 1	3 0	2 1	0 9	2 8	3 0	-	0 2	2 9	2 8	2 9
n	14	30	30	14	3	41	44	-	2	42	36	8
t	1 05		1 43		-0 77		-	-	-0 18		0 99	
TOTAL												
Promedio	4 9	9 2	4 7	8 0	4 9	8 1	7 2	5 1	5 3	6 3	7 1	5 4
Desviación Standar	4 7	8 6	3 6	8 4	4 5	8 3	7 2	3 5	3 9	6 7	7 4	5 2
n	196	87	153	130	170	113	210	73	23	260	134	144
t	1 02		-3 14*		-3 46*		2 25		-0 29		1 56	

(-) No hay dato en este nivel

(*) 99 por ciento de confianza

Variaciones en Rendimiento

En la Tabla 4 se presentan los resultados obtenidos al estimar los coeficientes de determinación entre los rendimientos de Yuca con respecto al pH, la relación Ca/Mg y el contenido de P, K y Al del suelo

TABLA 4 COEFICIENTE DE DETERMINACION (R) ESTIMADO DE LOS RENDIMIENTOS DE YUCA CON RESPECTO AL CONTENIDO DE P, K, pH, AL Y Ca/Mg EN EL SUELO PARA EL TOTAL DE LAS ZONAS

	I	II	III	IV	V	TOTAL
Fósforo (ppm P-Bray II)	0 04	0 04	0 12	0 14	0 08	0 09
Potasio (meq/100 grs)	0 05	0 09	-0 09	0 29	-0 11	0 22
pH	-0 24	-0 02	-0 01	0 21	0 15	0 11
Aluminio (meq/100 grs)	-0 05	0 04	0 09	0 04	-0 16	-0 14
Ca/Mg	0 23	0 12	0 05	0 33	0 11	0 30

En general, la importancia relativa de las variaciones en el rendimiento en relación con éstos factores es muy baja. Los rendimientos tienden a aumentar con el aumento de P. En Zonas II y IV se observó alguna relación positiva entre el rendimiento y el contenido de K, a excepción de las Zonas III y V, y en Zonas I, IV y V entre rendimiento y la relación Ca/Mg.

Resultados opuestos a las pruebas efectuadas bajo experimentación controlada se encontraron con el K en Zonas III y V, el pH en Zona I. No se puede explicar exactamente cuál es la causa de ésta inversión en los resultados ya que existen numerosos fac-

tores que pueden influir en los rendimientos

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Se observó como la mayoría de las zonas estudiadas presentaban un contenido bajo de los elementos P y K a excepción de la Zona II, donde el contenido promedio de estos nutrientes fué alto. Con relación al pH, la mayoría de los suelos presentaron condición ácida o ligeramente ácida.

La importancia del P, K y pH se ve claramente cuando se estiman rendimientos comparativos entre dos grupos de suelos con diferentes niveles de estos elementos. Pero cuando se trata de medir la importancia relativa de cada uno de estos factores con el rendimiento, la relación es muy baja y en ocasiones inversa a los resultados obtenidos bajo condiciones de experimentación controlada. Esto indica que, además del factor suelos, existe un complejo de interacción de numerosos factores que están influyendo en rendimiento. Inclusive en los mismos suelos, el exceso o ausencia de uno o más elementos afectaría los rendimientos, causando variaciones por factores fuera de los estudiados.

El conocimiento general del cultivo de yuca con relación a los suelos donde se produce, facilita la programación de actividades a desarrollar en el área de reconocimiento e investigación de los suelos aptos para el cultivo de la yuca.