

05
TOLERANCIA A LA ACIDEZ DEL SUELO Y REQUERIMIENTOS DE
CALCIO DE 15 VARIEDADES DE *Centrosema* BAJO CONDICIONES
DE INVERNADERO

Alberto Useche G. *
Rainer Schultze-Kraft**

COMPENDIO

Se evaluaron variedades de las especies *C. pubescens* (3), *C. brasilianum* (3), *C. macrocarpum* (2), *C. arenarium* (1), *C. schiedeanum* (1), *C. schottii* (1) y *Centrosema* sp. (4). Exceptuando a *C. schottii*, las demás variedades presentaron un comportamiento promisorio para ser utilizadas en suelos ácidos.

ABSTRACT

The work consisted in the preliminary evaluation of 15 varieties of *Centrosema* relative to their adaptation to acid soils and their Ca requirements. Some varieties from the following species were evaluated: *C. pubescens* (3), *C. brasilianum* (3), *C. macrocarpum* (2), *C. arenarium* (1), *C. schiedeanum* (1), *C. schottii* (1), *Centrosema* sp (4). Excepting the variety *C. schottii*, the other showed a good behavior to be utilised in acid soils.

1. INTRODUCCION

En las ganaderías de los Llanos Orientales de Colombia, una sabana tropical, el índice de explotación es de 0.12 cabezas/ha y de 3.5 o/o la tasa de aumento de la producción de carne (CIAT, 1). La baja productividad de estas regiones se asocia directamente con el tipo de suelos que presentan. Sin embargo, como su corrección y fertilización demandaría una gran inversión, se ha planteado la selección de plantas adaptadas a esas condiciones como alternativa para aumentar la producción de forraje.

Considerando que a las leguminosas del género *Centrosema* se les reconoce su potencial como material forrajero; que se comportan bien en suelo ácido, pero no existen variedades comerciales y se desconocen sus re-

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia - Palmira.

** Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT.

querimientos nutricionales (Clement, Williams y Grof, 2), el presente trabajo pretendió identificar las variedades que presentan menor respuesta al encalamiento del suelo y determinar sus requerimientos de calcio.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En un invernadero del CIAT se encaló suelo de Carimagua (Llanos Orientales) en proporción equivalente a 0, 0.25, 1.0, 2.0 y 4.0 t / ha (Evans y Kamprath, 3). Después de 15 días se sembraron 8 semillas escarificadas y pregerminadas/pote de 3.5 kg, para dejar finalmente las cuatro mejores plantas. Se aplicó una fertilización básica con el propósito de neutralizar posibles efectos de factores no considerados en el ensayo (CIAT, 1). Se hicieron tres cortes (60, 90 y 120 días), considerando la frecuencia como adecuada para las condiciones tropicales e indicadora de la capacidad de rebrote de las especies (Schultze-Kraft y Sánchez*).

En el suelo se determinaron el pH, P, K, Ca, Mg, Al y S, y en la planta el P, K, Ca, Mg y peso seco. El experimento, diseñado completamente al azar, estuvo constituido por 5 niveles de cal, 15 variedades y 3 repeticiones. La información se sometió a análisis de varianza y pruebas de Duncan. Se calcularon la extracción de calcio (contenido de Ca x materia seca x 100), la eficiencia de la extracción de calcio y la eficiencia de la producción de materia seca ($\frac{\text{materia seca(en cada nivel - nivel 0)}}{\text{Ca aplicado}} \cdot 100$).

Ca aplicado

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Cambios ocasionados en el suelo.

La saturación de aluminio se redujo de 83 a 43 o/o y el nivel de Al intercambiable disminuyó de 3.16 a 1.70 meq/100g. El pH se eleva de 4.4 a 4.9, o sea que se mantuvo ácido aún con la aplicación de 4 t de cal / ha. El nivel de Ca se incrementó desde 0.49 hasta 2.03 meq/100 g.

3.2. Respuesta de las variedades de los tratamientos.

3.2.1. Tolerancia a toxicidad de aluminio.

Catorce variedades no presentaron diferencias significativas de producción de materia seca en la parte aérea en los 5 niveles, evidenciando su tolerancia a niveles tóxicos de Al (Nieman y Shannon, 4); *C. schottii* murió en los primeros 3 niveles (Cuadro 1).

* R. Schultze-Kraft y M. Sanchez. CIAT. Comunicación personal.

Cuadro 1

Producción promedio de materia seca de la parte aérea de 15 variedades de Centrosema en suelo de Carimagua en presencia de cinco niveles de cal

Variedades en orden de producción	Número de clasificación	MATERIA SECA (g/pote)					\bar{X}	Prueba de signific.
		Niveles de cal (t/ha)						
		0.0	0.25	1.0	2.0	4.0		
<i>C. brasilianum</i>	5247	5.64	4.27	5.01	5.15	4.95	5.01	A
<i>C. brasilianum</i>	5487	5.43	4.72	4.76	5.24	4.75	4.98	A
<i>C. brasilianum</i>	5234	4.10	5.01	5.04	4.97	4.88	4.80	AB
<i>Centrosema</i> sp.	5112	4.41	4.57	4.88	4.88	4.61	4.67	ABC
<i>Centrosema</i> sp.	5118	4.35	4.74	4.96	4.94	4.27	4.66	ABC
<i>C. pubescens</i>	5126	3.65	3.82	4.76	4.42	4.27	4.20	BCD
<i>C. pubescens</i>	5189	3.53	3.51	4.67	4.45	4.38	4.13	CD
<i>Centrosema</i> sp.	5278	3.81	3.87	4.17	4.28	4.44	4.12	CD
<i>Centrosema</i> sp.	5277	3.52	3.86	4.65	4.64	3.78	4.09	CD
<i>C. schiedeanum</i>	5161	3.92	3.46	4.62	3.80	3.72	3.90	D
<i>C. macrocarpum</i>	5276	4.28	3.60	3.80	3.72	3.46	3.77	D
<i>C. pubescens</i>	0413	4.01	3.28	3.50	3.74	3.47	3.60	D
<i>C. arenarium</i>	5236	3.07	2.73	3.31	2.93	2.76	2.96	E
<i>C. macrocarpum</i>	5065	2.81	2.52	3.25	2.46	2.56	2.72	E
<i>C. schottii</i> *	5267	0.00	0.00	0.00	1.27	2.10	0.67	F

Valores con la misma letra no son significativamente diferentes al nivel de 0.05.

* Sólo para esta variedad las producciones de materia seca en los cinco niveles, fueron significativamente diferentes al nivel de 0.05.

C. brasilianum-5487, C. macrocarpum-5276, Centrosema sp.5277 presentaron valores significativamente diferentes de materia seca en la raíz en los niveles 0 y 0.25, comprobando su tolerancia; **C. schottii** murió en los 3 primeros niveles (Cuadro 2).

A excepción de **C. schottii- 5267**, las variedades presentaron una disminución significativa de la eficiencia de producción de materia seca en la parte aérea, debido a que a mayor cantidad de Ca aplicado la producción no aumentó.

3.2.2. Requerimientos de Ca.

Según el porcentaje de Ca en el tejido, doce variedades respondieron a partir de 1 t/ha, **C. arenarium- 5236** y **C. schottii** a 2 t/ha y **Centrosema sp-5112** a 0.25-t/ha (Cuadro 3). Para los niveles 0 y 0.25 t/ha no hubo diferencias significativas en la extracción de calcio; a partir de 1 t/ha de cal respondieron **C. brasilianum-5234, Centrosoma sp-5278, 5112** y **5277** y **C. pubescens-5189, 0413** y **5126**. Los valores de la eficiencia de extracción de Ca no fueron marcadamente diferentes en los cinco niveles, lo cual reafirma la capacidad extractora de Ca de estas variedades.

Cuadro 2

Producción de materia seca de la raíz de 15 variedades de *Centrosema* en suelo de Carimagua en presencia de cinco niveles de cal

Variedades	Número de clasificación	MATERIA SECA (g/pote)					\bar{X}
		Niveles de cal (t/ha)					
		0	0.25	1.0	2.0	4.0	
<i>C. pubescens</i>	0413	3.93	4.49	3.53	3.56	4.40	3.98
<i>C. pubescens</i>	5189	3.73	3.30	3.69	3.03	2.83	3.32
<i>C. macrocarpum</i>	5276	4.26	3.63	3.26	2.80	2.50	3.29
<i>Centrosema</i> sp.	5278	3.40	3.50	3.10	3.00	2.73	3.18
<i>Centrosema</i> sp.	5118	3.96	2.53	2.49	3.10	2.99	3.02
<i>C. pubescens</i>	5126	2.73	2.80	2.96	2.70	2.76	2.79
<i>C. brasilianum</i>	5487	2.99	3.16	2.80	2.33	2.19	2.70
<i>C. brasilianum</i>	5247	3.13	2.43	2.30	2.53	2.60	2.60
<i>C. schiedeanum</i>	5161	2.75	2.80	2.33	2.46	2.06	2.55
<i>Centrosema</i> sp.	5277	2.99	2.63	2.66	2.26	1.96	2.50
<i>Centrosema</i> sp.	5112	2.66	2.83	2.43	2.03	2.53	2.50
<i>C. macrocarpum</i>	5065	2.76	2.33	2.63	2.06	2.16	2.39
<i>C. brasilianum</i>	5234	2.06	2.16	2.10	2.03	2.10	2.09
<i>C. arenarium</i>	5236	1.76	1.56	1.56	1.59	1.46	1.59
<i>C. schottii</i>	5267	0.00	0.00	0.00	0.90	0.86	0.35

Cuadro 3

Calcio en el tejido de 15 variedades de *Centrosema* en suelo de Carimagua en presencia de cinco niveles de cal

Variedades	Número de clasificación	CALCIO (o/o)					\bar{X}	Prueba de significancia
		Niveles de cal (t/ha)						
		0.0	0.25	1.0	2.0	4.0		
<i>C. macrocarpum</i>	5276	0.77	0.99	1.57	2.07	2.55	1.59	A
<i>C. macrocarpum</i>	5065	0.79	0.81	1.27	1.64	2.30	1.36	B
<i>C. arenarium</i>	5236	0.78	0.73	1.08	1.45	1.69	1.14	C
<i>C. brasilianum</i>	5487	0.64	0.64	1.04	1.45	1.90	1.13	CD
<i>C. brasilianum</i>	5247	0.70	0.69	1.09	1.37	1.79	1.12	CD
<i>C. brasilianum</i>	5234	0.52	0.63	0.96	1.34	1.84	1.06	CDE
<i>Centrosema</i> sp.	5278	0.58	0.59	1.04	1.36	1.65	1.04	DE
<i>Centrosema</i> sp.	5118	0.54	0.64	0.95	1.27	1.66	1.01	E
<i>C. pubescens</i>	0413	0.58	0.62	1.00	1.19	1.44	0.96	EF
<i>Centrosema</i> sp.	5112	0.48	0.62	0.95	1.16	1.38	0.92	FG
<i>Centrosema</i> sp.	5277	0.54	0.59	0.83	1.17	1.39	0.90	FGH
<i>C. schiedeanum</i>	5161	0.54	0.66	0.82	1.09	1.24	0.87	GH
<i>C. pubescens</i>	5189	0.49	0.53	0.85	1.00	1.24	0.82	H
<i>C. pubescens</i>	5126	0.37	0.44	0.70	0.94	1.10	0.71	I
<i>C. schottii</i>	5267	0.00	0.00	0.00	0.96	0.99	0.39	J

Valores con la misma letra no son diferentes significativamente al nivel de 0.05.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. Excepto *C. schottii*-5267, las 14 variedades de *Centrosema* presentan buen potencial para desarrollarse en suelos ácidos.
- 4.2. *C. macrocarpum* tiene gran habilidad para extraer Ca del suelo a niveles muy bajos.
- 4.3. La elevada saturación de Al y el bajo contenido de Ca en el suelo no parecen ser los factores limitantes para las variedades de *Centrosema*, excepto para *C. schottii*.

5. BIBLIOGRAFIA

1. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Reporte Anual del Programa de pastos tropicales, 1980. Cali, Colombia.
2. CLEMENTS, R. J.; WILLIAMS, R. J. and GROF, B. *Centrosema*. En: *Centrosema, Desmodium, and Stylosanthes in tropical pasture development* (In press).
3. EVANS, C. E. and KAMPRATH, E. J. Lime response as related to percent Al saturation, solution Al, and organic matter content. *Soil Science Society of America Proceedings* 34: 893-896. 1970.
4. NIEMAN, R. H. and SHANNON, M. C. Screening plants for salinity tolerance. En: *Plant adaptation to mineral stress in problem soils*. Ithaca, Cornell University, 1976. pp: 359 -367.