

Establecimiento de la glycine (*Neonotonia wightii*) con fertilizante mineral, estiércol vacuno y cal en suelos Ferralíticos y Fersialíticos

Denia A. Pérez Guzmán, Roberto Curbelo Rodríguez, Rafael Barroso Grasa, Luisa Mendoza Rodríguez, Julio E. Gandarilla Benítez y Ricardo Caballero Álvarez

Estación Experimental de Suelos de Camagüey

RESUMEN

Por sus altos contenidos en proteína bruta y su adaptabilidad a diferentes agroecosistemas, la Glycine es una de las leguminosas que más se ha extendido por todo el país; pero requiere de suelos fértiles y no muy ácidos. En Camagüey la mayoría de las áreas ganaderas están ubicadas en suelos de fertilidad y pH de medios a bajos, por lo que en condiciones de casa de cristal se condujeron dos experimentos para determinar el efecto de tres mejoradores de la fertilidad del suelo sobre el establecimiento de la Glycine (*Neonotonia wightii*) cv. Tinaroo, en suelos Ferralíticos y Fersialíticos. En macetas de 1,5 kg de capacidad se estudiaron tres dosis de fertilizante mineral, estiércol vacuno y cal (CaCO_3) en cada suelo, mediante un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial y cuatro repeticiones, que se evaluaron por análisis de varianza de doble clasificación ($P \leq 0,05$) y en los casos de significación las medias se compararon por la prueba de rango múltiple de Duncan ($P \leq 0,05$). Se encontró que los rendimientos aumentaron significativamente con la aplicación de los tres mejoradores y que las mayores producciones de materia seca (8,23 y 21,54 g/maceta) se obtuvieron con el empleo de dosis equivalentes a 50 t/ha de estiércol vacuno combinado con la dosis intermedia de P-K (50-100 y 100-200 kg/ha para el suelo Ferralítico y Fersialítico, respectivamente) así como cuando se añadieron 2 t/ha de CaCO_3 . Además se encontró que esta especie muestra contenidos adecuados de proteína bruta (15,69 y 18,80 %) y calcio (0,86 y 1,44 %) para el normal desarrollo de los animales.

ABSTRACT

Because of its high raw protein content, and adaptation to different agroecosystems, Glycine is one of the most extended legumes over the country; nevertheless, it needs fertile and not too acid soils. In Camagüey province, most of cattle raising areas are located on soils whose fertility and pH are medium to low; for that reason, two experiments were carried out in glass-house conditions to determine the effect of three soil fertility improvers on Glycine (*Neonotonia wightii*) cv. Tinaroo, behavior in fersialitic and ferralitic soils. Pots of 1,5 kg of capacity were used to study three doses of mineral fertilizer, cattle manure and lime in a randomized design with a factorial arrangement and four repetitions, evaluated by a double classification variance test ($P \leq 0,05$) and when there were significant differences Dunca'n's multiple range test was applied for comparison in case of significant differences ($P \leq 0,05$). Significant increases in Glycine yields were detected when applying the three mentioned improvers, while the highest dry matter production (8,23 and 21,54 g/pot) was registered with 50 t/ha of cattle manure combined to intermediate P-K doses (50-100 and 100-200 kg/ha for ferralitic and fersialitic soils) in addition to 2 t/ha CaCO_3 . Moreover, Glycine showed suitable contents of raw protein (15,69 and 18,80 %) and calcium (0,86 and 1,44 %) for animal normal growing up.

PALABRAS CLAVES: *Glycine*, *Neonotonia wightii* mejoradores, rendimiento

INTRODUCCIÓN

Dadas las condiciones económicas que presenta el país, la siembra de leguminosas como fuente de proteínas para el ganado resulta una alternativa más para elevar las producciones de leche y carne. En este empeño Hernández *et al.* (1988) y Milera *et al.* (1989), lograron incrementar las producciones de carne y leche bovina respectivamente cuando emplearon la Glycine como banco de proteína. Monzote y García (1988) señalan que es una de las leguminosas que más se ha adaptado a las condiciones tropicales de Cuba; sin embargo, Skerman *et al.* (1991) consideran que la misma requiere suelos de alta fertilidad y que su establecimiento es limitado cuando éstos son ácidos. En Camagüey una gran parte de las áreas ganaderas está sobre suelos de pH ácido, en los que es necesaria la siembra de leguminosas como fuente de proteína para el ganado. De acuerdo con esto, se decidió realizar un estudio preliminar en los suelos que en la provincia se dedican a esta actividad para determinar los requeri-

mientos nutricionales y las condiciones en que se puede desarrollar mejor la mencionada leguminosa, a fin de garantizar su establecimiento en las áreas ganaderas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se condujeron en casa de cristal, en macetas de 1,5 kg de capacidad en suelos Ferralítico Cuarcítico Amarillo Rojizo Lixiviado (FCARL) y Fersialítico Rojo Pardusco Ferromagnesial (FRPF) de pH (KCl) ácido y bajos contenidos de P_2O_5 , K_2O y materia orgánica (Tabla 1). Se estudiaron tres niveles de cada uno de los mejoradores: fertilizante mineral (0-0; 50-100 y 100-200 kg/ha de P_2O_5 - K_2O en el suelo FCARL y 0-0; 100-200 y 200-400 kg/ha de P_2O_5 - K_2 en el suelo FRPF); estiércol vacuno (0; 25 y 50 t/ha) y carbonato de calcio (0; 2 y 4 t/ha de CaCO_3), para un total de 27 tratamientos y 4 repeticiones, que se evaluaron mediante un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial.

Tabla 1. Características de los suelos

Suelo	pH (KCl)	Mliequivalentes/ 100 g de suelo				mg/100g de suelo		% de M.O.
		Y ₁	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CIC	P ₂ O ₅	K ₂ O	
FRPF	5,9	1,73	2,58	30,91	38,28	2,87	8,75	2,22
FCARL	3,9	2,86	0,79	0,74	6,89	2,42	9,37	1,45

FCARL: Ferralítico Cuarcítico Amarillo Rojizo Lixiviado
FRPF: Fersialítico Rojo Pardusco Ferromagnesial

Tabla 2. Efecto de la interacción fertilizante mineral/estiércol vacuno sobre el rendimiento acumulado de 5 cosechas

SUELOS						
FRPF			FCARL			
kg/ha	t ha ⁻¹	g/maceta	kg/ha	t/ha	g/maceta	
0	0	0	4,56 ^e	0	0	2,13 ^h
0	0	25	17,44 ^c	0	0	7,73 ^e
0	0	50	21,97 ^d	0	0	9,11 ^b
100	200	0	15,78 ^d	50	100	5,03 ^g
100	200	25	21,54 ^b	50	100	8,23 ^d
100	200	50	24,56 ^a	50	100	9,80 ^a
200	400	0	18,09 ^c	100	200	5,73 ^f
200	400	25	21,10 ^b	100	200	8,50 ^{cd}
200	400	50	24,40 ^a	100	200	8,75 ^{bc}
ES (\bar{X}) ±		0,43 *	ES (\bar{X}) ±			0,26 *

* Diferencias a P< 0,05 según prueba de F
Letras distintas difieren a P< 0,05 según Duncan
FRPF: Fersialítico Rojo Pardusco Ferromagnesial
FCARL: Ferralítico Cuarcítico Amarillo Rojizo Lixiviado

El CaCO₃ (96% de pureza) se incorporó mezclándolo con el suelo, a continuación el P y K según los tratamientos y el nitrógeno a razón de 50 kg/ha/corte como fertilización común a todos los tratamientos, los tres en disoluciones acuosas de NaH₂PO₄, KCl y NH₄NO₃, respectivamente. A los 15 días se aplicó el estiércol vacuno (base seca) con un contenido de 1,13; 0,31 y 1,68 % de N, P y K. Pasados 15 días se sembró la Glycine (*Neonotonia wightii*) cv. Tinaroo, a la que se le dio la primera cosecha a las 9 semanas de haber germinado

Tabla 3. Influencia de las dosis de cal (t/ha) sobre el rendimiento acumulado de 5 cosechas (g/maceta)

SUELOS			
FRPF		FCARL	
CaCO ₃	Rendimiento	CaCO ₃	Rendimiento
0	17,79 ^b	0	6,73 ^b
2	19,45 ^a	2	7,35 ^a
4	19,24 ^a	4	7,58 ^a
ES (\bar{X}) ±	0,25 *	ES (\bar{X}) ±	0,08 *

* Diferencias a P< 0,05 según prueba de F
Letras distintas difieren a P< 0,05 según Duncan

las semillas y las cuatro cosechas siguientes separadas 7 semanas entre sí. Al finalizar cada cosecha se tomaron muestras de plantas para determinar su contenido de proteína bruta (PB = N x 6,25), P y Ca, según las técnicas descritas por Ríos *et al.* (1982).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 2 ofrece el efecto de la combinación del fertilizante mineral con el estiércol vacuno sobre el rendimiento acumulado (g/maceta) en las cinco cosechas efectuadas, donde puede observarse que la mejor interacción en ambos suelos fue la combinación de 50 t del abono orgánico con la dosis intermedia de fertilizante mineral, lo que no difirió de la combinación con la dosis máxima de éste. Además, el empleo conjunto de los dos mejoradores siempre aventajó al fertilizante mineral solo, lo que confirma la aseveración de Arteaga *et al.* (1997) de que es preferible la combinación de abonos minerales y orgánicos para obtener elevados y sostenidos rendimientos.

No se encontró interacción entre el carbonato de calcio y el resto de los mejoradores, pero sí se obtuvo respuesta a la aplicación de esta enmienda (tabla 3) hasta la dosis de 2 t/ha en los dos suelos. Al respecto Skerman *et al.*, (1991) manifiestan que la Glicine responde al encalado no sólo por los aumentos en el pH del suelo sino también por el mejoramiento en la nutrición con calcio, en tanto que Heredia *et al.* (1997) consideran que el encalado de suelos ácidos permite mejorar la disponibilidad de los macro y micronutrientes, creando así un ambiente químico, físico y biológico propicio para el desarrollo de las plantas.

Los contenidos de proteína bruta mostrados por la Glycine (tabla 4) están dentro del rango reportado para esta especie por Herrera *et al.* (1987) y se pueden considerar adecuados según los requerimientos de diferentes especies para la producción de carne y leche, de acuerdo a lo informado por Pereiro y Elías (1987), Pereira y Albuernes (1993) y Reynolds (1994). También es de destacarse el tenor de calcio que exhibe la

Tabla 4. Composición media de la Glycine en los dos suelos estudiados (%)

Suelo	Proteína bruta N x 6,25	P	Ca
FRPF	15,69	0,17	0,86
FCARL	18,80	0,22	1,44

planta, que supera las necesidades dietéticas de los animales, mientras que el fósforo se encuentra dentro de los límites por debajo de los cuales se pueden presentar síntomas de deficiencia en algunas especies de animales (Pacheco *et al.*, 1993). Este comportamiento del P en ambos suelos parece deberse a los bajos contenidos de fosfato disponible que presentan los mismos y que al parecer el empleo de los mejoradores no pudo superar, cuestión que se debe tener en cuenta en la alimentación de los animales.

CONCLUSIONES

- De estos resultados preliminares se puede concluir que es posible el establecimiento de la *Glycine* en los suelos Ferralítico Cuarcítico Amarillo Rojizo Lixiviado y Fersialítico Rojo Pardusco Ferromagnésico, si se cuenta con suficiente cantidad de abonos minerales y orgánicos y cal para lograr buenos rendimientos y composición de la planta, y aún en este caso se deben suministrar sales de fósforo a los animales que sean alimentados con esta especie.

RECOMENDACIONES

- Comprobar estos resultados en condiciones de campo.

REFERENCIAS

ARTEAGA, O.; W. ESPINOSA, C. HERNÁNDEZ, A. MOJENA Y MARÍA DEL CARMEN MARTÍNEZ: Manejo y aplicación de estiércol vacuno como fertilizante para los pastos en suelos Pardo Grisáceos de Cuba. *Agrotecnia de Cuba*. 27 (1): 55-58, 1997.

HEREDIA, O. S.; N. M. ARRIEGO Y R. ROMANO: Encalado. Su efecto sobre las propiedades físico-químicas de un Arguidol. *Revista de la Facultad de Agronomía*. Buenos Aires. Argentina. 17 (3): 263-268, 1997.

HERNÁNDEZ, C.A.; A. ALFONSO Y P. DUQUESNE: Banco de proteína de *Neonotonia*

wightii y *Macroptilium atropurpureum* como suplemento al pasto natural en la ceba de bovinos. *Pastos y Forrajes*. 11 (1): 74-81, 1988.

HERRERA, R.S.; MARTA MONZOTE Y YOLANDA HERNÁNDEZ: Contribución al estudio de indicadores agronómicos y de calidad en la asociación *Glycine*-Bermuda. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 21 (2): 197-203, 1987.

MILERA, M.; J. IGLESIAS, V. REMY, F. REYES Y J. MARTÍNEZ: Efecto del pastoreo de *Glycine* en bancos de proteína y forraje de caña sobre la producción de leche. *Pastos y Forrajes*. 12 (3): 255-262, 1989.

MONZOTE, MARTA Y M. GARCÍA: Evaluación de *Glycine* (*Neonotonia wightii*) asociada con 5 gramineas bajo dos cargas de animales. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 22 (1): 103-109, 1988.

PACHECO, O.; DENIA PÉREZ, O. PÉREZ, J., GANDARILLA Y R. CABALLERO: Diferentes residuales y fertilización mineral para la producción de caña de azúcar como forraje. *Rev. prod. anim.* 7 (1 y 2): 33-35, 1993.

PEREIRO, M. Y A. ELÍAS: Estudio de diferentes frecuencias de pastoreo restringido en *Glycine* en el comportamiento de vacas lecheras en pastizal de pangola durante el período lluvioso. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 21 (2): 129-134, 1987.

PERERA, A. J. Y R. ALBUERNES: Producción intensiva de carne ovina con miel/urea. Preceba y fraccionamiento del suplemento proteico. *Rev. prod. anim.* 7 (1 y 2): 5-8, 1993.

REYNOLDS, S. G: Pasto y ganado bajo los cocoteros. FAO. Roma, p. 389, 1994.

RÍOS, C.; P. MUÑOZ, M. ZALDÍVAR Y T. RUKIS: Métodos para realizar el análisis zootécnico de los alimentos en los laboratorios agroquímicos. Centro de Información y Documentación Agropecuaria. Ministerio de la Agricultura, 10 p., 1982.

SKERMAN, P. J.; P. CAMERON Y F. RIVEIROS: Leguminosas forrajeras tropicales. FAO. Roma, p. 289, 1991.