

# Bancos de kudzú como fuente de proteína para la producción de leche en Panamá

M. H. Ruiloba\*

## Introducción

En Panamá se está estudiando la utilización de las leguminosas forrajeras en asociaciones o como monocultivo en bancos de proteína. Aunque las asociaciones tienen ventajas en comparación con los bancos, existen algunas dificultades para su manejo, lo cual ha restringido su uso por los ganaderos. Los bancos son una buena alternativa para el suministro de proteína a los animales en épocas críticas; además, constituyen una forma de introducir las leguminosas a las explotaciones ganaderas.

En Panamá el uso de bancos de proteína está orientado al ganado lechero y de doble propósito, considerando la importancia de la producción de leche, el tamaño relativamente pequeño de las explotaciones y los problemas de alimentación durante las épocas de sequía. Los primeros ensayos se realizaron con kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*), introducido en 1953 y de excelente comportamiento en varias regiones del país (SICAP, 1958; Ortega y Rattray, 1986). Los resultados de las investigaciones sobre su utilización como banco de proteína, y algunas de las características del material se presentan a continuación.

## Adaptación y establecimiento

El kudzú (*P. phaseoloides*) se adapta bien en Ultisoles e Inceptisoles de mediana fertilidad. Aunque en condiciones tropicales se adapta hasta 2000 m.s.n.m., en Panamá se ha observado que a alturas superiores a 700 m desaparece, posiblemente como consecuencia de la baja radiación solar. En zonas con precipitación anual entre 1500 y 5000 mm presenta buen desarrollo; por el contrario, los períodos prolongados de sequía afectan su producción y favorecen la defoliación (Ruiloba et al., 1987).

Al establecer bancos de proteína con esta especie, se obtienen buenos resultados con los sistemas de siembra de mínima labranza con aplicación de herbicidas y siembra a chuzo y con los convencionales con uso de maquinaria. La cantidad de semilla/ha varía entre 2 y 4 kg, dependiendo de su germinación y de la distancia de siembra. La fertilización inicial consiste en la aplicación de 25 kg/ha de P y 20 kg/ha de K; para favorecer el desarrollo inicial del cultivo en condiciones de baja fertilidad del suelo, se recomienda la aplicación de 10 kg/ha de N.

Aunque la germinación es rápida, el desarrollo de las plántulas es lento en los primeros 45 días (Ruiloba et al., 1987), lo cual favorece el crecimiento de las malezas. Para el control de estas últimas, los resultados de las

\* Nutricionista, Ph.D. Investigador del centro experimental Gualaca, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Panamá.

investigaciones realizadas en la estación experimental Gualaca permiten formular las siguientes recomendaciones: aplicación preemergente de Goal (0.5 kg de i.a./ha) o Lazo (2.24 kg de i.a./ha) para el control de malezas gramíneas y de hoja ancha, y el Fusilade (0.75 kg/ha) como posemergente para el control de gramíneas (Pinzón et al., 1985).

## Respuesta a la fertilización e inoculación

En un Inceptisol de la estación experimental Gualaca, el kudzú ha producido hasta 5.4 t/ha/año de MS con cortes cada 42 días (Pinzón et al., 1980; Ortega y Samudio, 1978). En estas condiciones, esta leguminosa responde a aplicaciones hasta de 30 kg/ha de P con una producción de 8.9 t/ha de MS (Ortega y Samudio, 1978); y a la aplicación de 1.5 t/ha de cal con una producción de 7.9 t/ha de MS (Pinzón et al., 1980).

En un Ultisol de Calabacito, provincia de Veraguas, el kudzú respondió a la aplicación de N y a la inoculación con las cepas de rizobio CIAT 3101 y 2434, especialmente cuando se adicionó Mo (Aranda y Pinilla, 1985). Por el contrario, en Alfisoles de Los Santos, provincia de Los Santos, y en Inceptisoles de otras provincias, el kudzú respondió a la inoculación con rizobio y noduló adecuadamente con las cepas nativas del suelo (CIAT, 1988; Duque y Vargas, 1985a y 1985b).

## Ataque de plagas y enfermedades

Las plagas comunes del kudzú observadas en Panamá son hormigas, trozadores y *Diabrotica* sp. La más común entre las enfermedades es *Rhizoctonia solani*. Sin embargo, los daños producidos por plagas y enfermedades no limitan la producción de esta leguminosa en las zonas donde se ha establecido como banco de proteína.

## Manejo del kudzú como banco de proteína

El control posemergente de malezas en el banco se realiza en forma manual o con la aplicación de herbicidas. Como fertilización de mantenimiento se aplican cada año entre 20 y 30 kg/ha de P y entre 15 y 20 kg/ha de K, dependiendo de la fertilidad del suelo.

La utilización del banco se hace en pastoreo con vacas en producción o puede cortarse para heno o forraje verde. En la época lluviosa (junio-octubre) el banco se utiliza entre 1 y 2 horas diarias después del ordeño de la mañana, con una carga de 16 animales/ha. Sesenta días antes de que finalice la época de lluvias se deja en descanso para que acumule biomasa, hasta alcanzar, para el inicio de la época seca, una disponibilidad de 3 t/ha de MS y 480 kg/ha de PC. Aunque el pastoreo es la utilización más económica, frecuentemente causa daños en el cultivo por consumo no controlado, pisoteo por el animal y defoliación, especialmente en la época seca.

Por el contrario, el corte permite racionalizar la utilización; sin embargo, la henificación continua reduce la población como resultado de los daños en la floración y pérdidas de semillas, que limitan la regeneración de las plantas.

## Valor nutritivo, consumo y producción animal

Con kudzú la máxima producción de biomasa se obtiene en la época de lluvias; en la época seca la defoliación reduce la producción de MS, disminuyendo igualmente la PC, el P y la DIVMS; por el contrario, el Ca aumenta. La solubilidad del N en solución 'buffer' (borato/fosfato), la cual estima la fracción más soluble de la planta, fue mayor en tallos que en hojas. Una situación similar se observó con la fracción potencialmente degradable, estimada por solubilidad en pepsina; sin embargo, estas fracciones variaron poco entre épocas (Cuadro 1).

El contenido de taninos en la planta entera, determinados por el método vanilina-HCL (Burns, 1963) fue de 2.42% en la época lluviosa y de 0.20% en la época seca; la mayor concentración de estos taninos se encuentra en la hoja. El promedio de digestibilidad aparente in vivo de la PC a los 3 meses de edad varió entre 70% y 54% en épocas lluviosa y seca, respectivamente, siendo, en promedio, de 65% a los 3 meses y de 59% a los 5 meses de edad (Ruiloba, Quiroz y Saldaña, datos inéditos). El promedio de consumo diario de MS por bovinos fue de 54 g/kg PV<sup>0.75</sup> entre 3 y 5 meses de edad del cultivo. Sin embargo, en épocas seca y lluviosa varió entre 74 y 41 g/kg PV<sup>0.75</sup>, respectivamente.

Cuadro 1. Composición química (%), DIVMS (%) y solubilidad del N (%) de partes de la planta de kudzú tropical, manejado como banco de proteína. Gualaca, Panamá.

Característica	Epoca lluviosa			Epoca seca		
	Hoja	Tallo	Planta entera	Hoja	Tallo	Planta entera
Partes de la planta (%)	56.0	34.0	—	42.0	58.0	—
Proteína cruda	23.6	12.1	17.3	19.7	9.2	13.6
Pared celular (FND)	66.5	74.2	66.5	64.5	71.3	68.4
Calcio	0.8	0.6	0.6	0.9	0.8	0.8
Fósforo	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
DIVMS	56.0	48.0	47.7	51.4	38.7	44.0
Solubilidad del N en borato/fosfato	23.1	45.6	28.4	20.5	41.0	32.4
Solubilidad del N en pepsina	67.2	76.6	63.7	67.9	74.4	71.7

Estas diferencias pueden atribuirse a cambios en el contenido de taninos o en la DIVMS.

En época de lluvias, durante la primera hora de pastoreo en bancos de proteína, se encontró un promedio de consumo diario de las vacas de 2.1 kg de MS de kudzú (Ruiloba, Vargas, Saldaña y Nielsen, datos inéditos), lo cual equivale a un consumo adicional de 400 g de PC. En época de sequía el consumo diario de kudzú en una hora de pastoreo varió entre 3 y 4 kg; en raciones completas el consumo diario de heno de kudzú ha sido de 4.2 kg/animal, equivalentes a 675 g de PC y a 60% de los requerimientos de las vacas que producen 7.5 lt/día de leche (Ruiloba, 1989).

En la época lluviosa no se ha encontrado un beneficio significativo del acceso a bancos de kudzú de vacas que producían 10 lt/día de leche en pasturas de *Brachiaria decumbens* (10% de PC). Sin embargo, cuando la calidad de la pastura fue inferior (6% de PC), el acceso al banco sí produjo un efecto significativo en la producción de los animales. Arosemena et al. (1987) igualmente encontraron un efecto significativo del banco de kudzú en la producción de leche de vacas en pasturas de *B. humidicola*.

En sistemas de doble propósito (carne y leche) el uso de bancos de kudzú puede representar aumentos en producción hasta de 1.5 lt/animal/día (IDIAP, 1988). En el centro experimental Gualaca se encontró que las raciones con base en heno de kudzú, cosechado al inicio de la época seca, pueden proporcionar la mayoría de los requerimientos proteínicos de vacas que producen diariamente entre 8 y 10 lt

de leche, reemplazando en parte la proteína proveniente de la urea y de la harina de pescado (Ruiloba, 1989; Ruiloba et al., 1989). Con el uso de bancos de kudzú, en explotaciones de doble propósito se han alcanzado producciones de leche para venta hasta de 5.5 lt/animal/día.

## Comentario

Los esfuerzos realizados hasta ahora en Panamá con el uso de bancos de kudzú muestran las ventajas de esta práctica en la producción de leche. Por esta razón se está evaluando en fincas de productores. Según estas evaluaciones, el costo de establecimiento de una hectárea de esta leguminosa varía entre US\$ 220 y US\$ 260; por lo tanto, el costo de 1 kg de PC cosechado por el animal sería de US\$ 0.078; como forraje verde cosechado, de US\$ 0.16; y como heno, de US\$ 0.38, costos estos inferiores al de la proteína de otras fuentes como la carnarina (US\$ 0.64/kg de PC) y la harina de pescado (US\$ 0.94/kg de PC).

En relación con el manejo, las experiencias indican que la leguminosa requiere mayor atención que las gramíneas solas, especialmente para control de malezas y fertilización.

Para lograr la difusión de esta tecnología entre los productores, el IDIAP, en colaboración con la industria privada, está promoviendo la producción de semillas para el mercado local. Existe, además, la posibilidad de utilizar este sistema para el levante de animales, para lo cual se han iniciado algunos ensayos.

## Summary

Some aspects of growing and managing tropical kudzu and its use as a protein bank are presented. At the Gualaca experiment station, David, Panama, this species produces up to 5.4 t/ha of DM every 42 days. Tannin content in the whole plant varies between 2.42% in the rainy period and 0.20% in the dry period; CP in vivo digestibility is, on the average, 65% at 3 months and 59% at 5 months after cutting, respectively. Use of kudzu as a protein bank is made by introducing animals for 1 to 2 hours daily after milking, the average DM consumption being 54 g/kg LW<sup>0.75</sup>. In dual-purpose production systems, with grasses of low CP content, kudzu provided in this manner increases of daily milk production up to 1.5 liters/animal/day. Because of the advantages observed up to now with kudzu as a low-cost CP source, on-farm research of protein banks with this legume is being undertaken in Panama.

## Referencias

- Aranda, H. y Pinilla, M. 1985. Adaptación de gramíneas y leguminosas forrajeras en Calabacito, Panamá. En: Pizarro, E. A. (ed.). Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, 3a. Cali, Colombia, 1985. Resultados 1982-1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 953 p.
- Arosemena, E.; Alba, J. L. y Zorrilla, J. 1987. Resultados de investigación en componentes de sistemas de producción de doble propósito (leche y carne). Jornadas Científicas del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP). Resúmenes. Región Central, Santiago, Panamá.
- Burns, R. D. 1963. Methods of tannin analysis for forage crop evaluation. Ga. Agric. Exp. St. Tech. Bull. no. 32:1-4.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1988. Proyecto de Pasturas en Panamá IDIAP/U. Rutgers/CIAT. En: ———. Programa de Pastos Tropicales, Informe Anual 1987. Documento de Trabajo no. 45. Cali, Colombia. p. 7:1.
- Duque, O. y Vargas, E. 1985a. Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en El Ejido, Los Santos, Panamá. En: Pizarro, E. A. (ed.). Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, 3a. Cali, Colombia, 1985. Resultados 1982-1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 633.
- y ———. 1985b. Adaptación de gramíneas y leguminosas en El Bongo, Los Santos, Panamá. En: Pizarro, E. A. (ed.). Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, 3a. Cali, Colombia, 1985. Resultados 1982-1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 957.
- IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 1988. Estudio del sistema de producción de doble propósito. Informe Anual 1987. Proyecto de Pasturas en Panamá IDIAP/U. Rutgers/CIAT. 58 p.
- Ortega, C. M. y Rattray, J. M. 1986. Introducción y selección de especies: Impacto de la selección de especies forrajeras en Panamá (Gualaca 1968-1979). En: Pinzón, B. y Montenegro, R. (comp.). Resúmenes analíticos de la investigación pecuaria en Panamá 1968-1985. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). p. 3.
- y Samudio, C. E. 1978. Efecto de la fertilización fosfatada en la producción de materia seca y composición química del kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*). Ciencia Agropecuaria 1:9.
- Pinzón, B. R.; Cubillos, G.; González, J. y Montenegro, R. 1980. Efecto del encalado en suelos ácidos de Panamá; 1: Producción y composición química de materia seca del *Desmodium* (*Desmodium ovalifolium* cv. Costa Rica) y kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*). Ciencia Agropecuaria 3:59.
- ; Argel, P. J. y Montenegro R. 1985. Control de malezas en el establecimiento de kudzú tropical. Pasturas tropicales 7(2):6-8.
- Ruiloba, M. H. 1989. Sustitución de harina de pescado y urea por kudzú en la producción de leche. Ciencia Agropecuaria no. 5. (En impresión.)
- ; Pinzón, B. R. y Quiroz, R. 1987. Utilización del kudzú (*Pueraria phaseoloides*) como banco de proteína en la producción de leche. En: Aspectos técnicos de la producción de forraje y leche en Panamá. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).
- ; Vargas, A. y Nielsen, E. 1989. Utilización del kudzú en producción de leche a base de caña de azúcar integral. Ciencia Agropecuaria no. 5. (En impresión.)
- SICAP (Servicio Interamericano de Cooperación Agrícola en Panamá). 1958. Informe anual 1957. p. 30.