

EFFECTOS DE LA INTERACCION RIEGO - FERTILIZACION SOBRE LA PRODUCCION DE FORRAJE EN TRES PASTOS DE CORTE

Enrique Ararat\*

Harold Tafur\*\*

COMPENDIO

En el Centro Nacional de Investigación Palmira (Colombia) se realizó una investigación durante el semestre 1988 A/B y 1989 con el objeto de estudiar la interacción riego-fertilización en tres pastos de corte en un vertisol (Typic Pellustert). Se organizó un diseño experimental correspondiente a parcelas sub-subdivididas con tres repeticiones, resultando un factorial 3 x 3 x 3 (variables de estudio, riego, fertilización y especie forrajera). Se establecieron también 3 tratamientos adicionales constituidos por las respectivas especies sin riego y sin fertilización. El manejo del riego se hizo suponiendo tres valores de la relación evapotranspiración/evaporación del tanque clase A ( $E_t/E_v = K$ ); la fertilización se manejó en dosis de 50, 100 y 150 kg N/ha. Dentro de los resultados se resalta la posibilidad de manejar comercialmente la interacción riego-nitrógeno así: H-534  $K = 0.8$  y 75 kg N/ha; King grass  $K = 0.8$  y 100 kg N/ha, y Napier Enano:  $K = 0.8$  y 100 kg N/ha.

ABSTRACT

At the Centro Nacional de Investigación, located in Palmira (Colombia) a trial was conducted to study the irrigation-fertilization interaction in forage pasture in a vertisol (Typic pellustert). The experimental design was carried out as sub-subdivided plots with three repetitions; giving a 3 x 3 x 3 factorial arrangement (the study variables were irrigation, fertilization and forage specie). And additional treatments, consisting of the respective species with no irrigation and no fertilization, were included. Water management treatments were selected from  $K = E_t/E_v$  as:  $E_t =$  Evapotranspiration,  $E_v =$  Evaporation in the class A tank. Nitrogen fertilization treatments were made by the broadcast of 50, 100 and 150 kg/ha. Some of the results indicated that green forage yields in t/ha to irrigation and fertilization as: H-534  $K = 0.8$  and 75 kg/ha; King grass  $K = 0.8$  and 100 kg/ha; Naiper Enano  $K = 0.8$  and 100 kg/ha.

1. INTRODUCCION

Los pastos se sobremaduran muy pronto cuando carecen de humedad en la época de sequía (Herrera y Lotero, 1986), de allí que la irrigación se debiera efectuar mientras el potencial hídrico puede proporcionar agua en la rapidez necesaria para satisfacer las demandas, sin imponer a las plantas una tensión que reduzca el rendimiento o la calidad de la cosecha (Taylor, citado por Kramer, 1974).

Según Donahue et al, (1981), las plantas necesitan agua cuando comienzan a marchitarse, pero para el tiempo en que el marchitamiento sea visible, el crecimiento puede ha-

berse retrasado o reducido significativamente. Cuando las plantas no están sometidas a estrés hídrico, la pérdida de agua por evapotranspiración está controlada por factores climáticos; a medida que el suelo pierde humedad, la transpiración de la planta disminuye, efecto que está asociado con reducción del rendimiento forrajero (Turner y Begg, citados por Jones, 1982).

El uso de fertilizantes resulta más efectivo cuando se combate la insuficiencia de humedad mediante el riego (Lotero, 1979); en el caso del N se obtiene mayor recuperación de N aplicado cuando la fertilización se hace con el suelo húmedo pero no encharcado (Funes et

\* Profesor Asistente. Universidad Nacional de Colombia- Palmira.

\*\* Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia - Palmira.

al, 1979; Lotero, 1979), pues como lo anota González (1983) la capacidad de un suelo para producir cosechas no solo depende de la cantidad apropiada y balanceamiento de los elementos nutritivos, sino también de las relaciones aire-agua que hagan posible el uso más eficiente de los elementos por parte de las plantas.

El presente ensayo procuró recoger elementos conceptuales acerca del papel del riego y la fertilización nitrogenada sobre la producción de forraje de tres cultivares de *Pennisetum purpureum* adaptados a las condiciones de clima cálido del Centro Nacional de Investigación del Instituto Colombiano Agropecuario en Palmira, zona plana del Valle del Cauca a 1006 m. s. n. m.

## 2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El experimento se realizó en un vertisol (Typic pellustert) cuyas características se presentan en el Cuadro 1.

El clima de la localidad se caracteriza por una distribución bimodal de la precipitación con un promedio anual de 1000 mm; la temperatura promedio es de 23°C y una humedad relativa entre 68-72 o/o.

Se comparó la producción de forraje de tres cultivares: Elefante ICA H-534, *Pennisetum purpureum* Schum; King grass, *Pennisetum purpureum* x *P. americanum* Burton, y Napier Enano CIAT 16076, *Pennisetum purpureum* Schum.

Cada cultivar fue sometido a tres niveles de riego y a tres dosis de N, con observaciones adicionales sin riego y sin N, en un diseño de parcelas sub-subdivididas con el riego en la parcela principal y el nitrógeno en las subparcelas. Los niveles de riego se aplicaron según la expresión  $Et = K_i Ev$  donde  $Et$  = evapotranspiración o consumo de agua por el pasto;  $Ev$  = evaporación del tanque clase A (mm), y  $K_i$  = coeficiente de consumo relativo respecto a la  $Ev$ , con valores  $K_1 = 0.5$   $K_2 = 0.8$  y  $K_3 = 1.1$ .

Las dosis de N fueron satisfechas aplicando urea (46 o/o de N) a los 14-18 días después del corte a razón de 50, 100 y 150 kg N/ha.

El establecimiento y manejo de los pastos se realizó en forma similar al de las explotaciones comerciales; los cultivares Elefante y King grass tuvieron su primer corte a los 90 días después de siembra, superando al Napier Enano que necesitó más resiembra y requirió de más prácticas para el control del coquito, *Cyperus rotundus*. El trabajo de campo comprendió desde octubre de 1987, con labores inherentes a reconocimiento del terreno y establecimiento de los pastos; se terminó en julio de 1989 con observaciones principales en los semestres 1988 B y 1989 A.

Los cortes para la medición de la producción de forraje se hicieron después del corte de uniformidad a intervalos regulares de 60 días, cosechando manualmente a una altura de unos 3 cm del nivel del suelo; el área total de la unidad experimental fue de 32 m<sup>2</sup>, para una área útil de 18 m<sup>2</sup>.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSION

La interacción riego-fertilización nitrogenada fue significativa para el segundo corte cuando la cantidad y la distribución de las lluvias, permitieron que los tratamientos de riego tuvieran incidencia sobre los componentes de la producción. En este período se registraron el mayor valor de precipitación y el mayor valor de evaporación del tanque clase A.

Para el caso del cultivar Elefante H-534, la mayor producción se obtuvo en la interacción de manejo del riego  $K = 0.8$  y la fertilización nitrogenada de 100 kg/ha; sin embargo, en la interacción  $K = 0.8$  y fertilización con 50 kg N/ha, la producción, a pesar de haber disminuído, permite esperar con el mismo manejo del riego, combinado con un manejo de fertilización intermedio (75 kg N/ha), una mejora en la producción de forraje. Esta mejora podría acercar al valor de producción al valor de la interacción  $K = 0.8 - 100$  kg N, con

Cuadro 1  
Características del suelo

Profundidad cm	Granulometría o/o			Da g/cm <sup>3</sup>	Humedad o/o	
	Λ	L	Ar		0.3 (bar)	1.5
00 - 10	10	46	44	1.31	38.65	21.55
10 - 20	10	38	52	1.54	29.44	20.04
20 - 30	12	27	51	1.51	28.43	19.31
30 - 40	10	40	50	1.71	27.74	19.56
40 - 50	10	43	47	1.77	16.17	18.34
50 - 60	11	43	46	1.75	25.67	18.17
Profundidad de muestra, cm					0-40	
pH					6.9	
Materia orgánica, o/o					4.9	
Fósforo, ppm					27.3	
m. e/100 g de suelo seco de:						
Ca					16.70	
Mg					17.90	
K					0.39	
Na					0.43	

Cuadro 2  
Comparación relativa de la producción de forraje verde, en t/ha, según prueba de Tuckey (0.05)

Aspecto considerado	Corte 1		
	1	2	3
1. Medias de producción:			
Grupo 1 (sin riego - sin N)	42.2	26.6	45.6
Grupo 2 (con riego- con N)	69.4	70.7	70.2
2. Diferencia significativa :			
Mínima	15.0	17.6	7.2
3. Medias de producción :			
K = 0.5 (1080 m <sup>3</sup> agua aplicada)	60	68	73
K = 0.8 (2310 m <sup>3</sup> agua aplicada)	71	70.3	69.6
K = 1.1 (3061.4 m <sup>3</sup> agua aplicada)	76.8	76.8	67.6
4. Medias de producción:			
50 kg N/ha/corte	59.8	64.1	65.0
150 kg N/ha/corte	73.0	77.7	73.3
1 Precipitación - período: 2	166.4	156.4	194.2
1 Evaporación - período: 2	245	293.5	260.8
2 mm acumulados en 60 días del intervalo entre cortes			

su correspondiente incidencia económica, lográndose un aumento de más del 300 o/o con respecto al testigo.

Respecto al cultivar King grass, la mayor producción se obtuvo en la interacción K = 0.8 y la fertilización con 150 kg N; para la interacción K = 0.8 y 100 kg N, aunque la producción fue menor que en la interacción anterior, se obtuvo una producción aceptable para sugerir un manejo a nivel comercial con dicha interacción, ya que se logró un aumento de más del 300 o/o con respecto al testigo.

El cultivar Napier Enano mostró respuesta similar a la de los cultivares anteriores pudiéndose sugerir un manejo comercial de la interacción con K = 0.8 y 100 kg N, para un aumento de más del 200 o/o con relación al testigo.

El Cuadro 2 representa las producciones de forraje verde en dos tipos de agrupamiento (1 = sin riego - sin Nitrógeno; 2 = con riego - con Nitrógeno) planteándose una comparación relativa entre medias de producción en términos de DSM (Turkey, 0.05) y en donde se resalta la muy baja producción del testigo en el corte 2 (la menor precipitación vs la mayor evaporación en el tanque clase A).

#### 4. CONCLUSIONES

- 4.1. De los tres cortes realizados durante el experimento fue en el corte 2 donde se lograron respuestas significativas a la interacción riego- fertilización nitrogenada ( $p < 0.05$ ).
- 4.2. La producción de forraje verde en los tratamientos que recibieron riego y nitrógeno, fue superior en forma significativa (DMS de Turkey, 0.05) con respecto al testigo (sin riego- sin nitrógeno) en todos los cortes del período experimental.
- 4.3. Como una primera aproximación para el manejo comercial de la interacción riego- nitrógeno de los tres cultivares

estudiados, se sugiere:

- H- 534 K= 0.8 y 75 kg N/ha
- King grass K = 0.8 y 100 kg N/ha
- Napier Enano K = 0.8 y 100 kg N/ha

- 4.4. La cantidad de hoja que presenta el Napier Enano (65 o/o) y su etapa de recuperación y crecimiento después del corte, permite sugerir la posibilidad de usar dicha planta forrajera en pastoreo con un período de descanso de 30 días.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

1. FUNES, F. et al. Los pastos y el desarrollo ganadero en Cuba. En: Los pastos en Cuba. La Habana: Instituto de Ciencia Animal, 1979. (Tomo I producción) p. 1 - 20.
2. GONZALEZ M., A. Anotaciones sobre física de suelos Palmira: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1983. 108 p.
3. DONAHUE, R. L. et al. Introducción a los suelos y el crecimiento de las plantas. Trad. J. Peña Madrid: Dossat, 1981. 624 p.
4. HERRERA, G. y LOTERO, J. *Pennisetum purpureum*. En: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Gramineas y Leguminosas forrajeras en Colombia. Bogotá, 1986. p. 289 - 322.
5. JONES R., R. Efecto del clima, el suelo y el manejo del pastoreo en la producción y persistencia del germoplasma forrajero tropical En: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas. Metodologías de evaluación. Cali (Colombia): CIAT, 1982.
6. KRAMER, P. J. Relaciones hídricas de suelos y plantas México: Edutex, 1974. 538 p.
7. LOTERO C, J. Fertilización de pastos. En: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO Pastos y forrajes. Medellín ( Colombia), 1979. p. 17 - 67. (Compendio No.30).