

## EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE P Y K EN HIERBA GUINEA (*Panicum maximum* Jacq.)

**Marta Hernández y R. Acosta**

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"  
Perico, Matanzas, Cuba**

Se utilizó un diseño factorial (3 x 3) con 4 réplicas para estudiar todas las combinaciones posibles entre 0, 150 y 300 kg/ha/año de P y K respectivamente en la guinea (*Panicum maximum* Jacq.) establecida sobre un suelo latosólico. En todos los casos se aplicó 200 kg/ha/año de N en forma de nitrato de amonio. El rendimiento anual y estacional no se afectó por los niveles de P y K empleados, obteniéndose una producción más alta con 150 kg de P y 300 de K (12 t MS/ha) pero ésta no difirió significativamente del resto. El contenido de proteínas aumentó con la aplicación de P, siendo significativo ( $P < 0,001$ ) en la seca. El P influyó negativamente en el contenido de K del pasto, siendo este último incrementado con la aplicación de K. Se sugiere el estudio del momento y sistema de aplicación de estos elementos en experimentos a largo plazo con el objetivo de hacer un uso más eficaz de los mismos en este tipo de suelo.

**Palabras clave:** *Hierba guinea, fertilización PK, suelo rojo*

Los resultados obtenidos en nuestro país sobre las aplicaciones de P y K a los pastos son variables, reportándose poca respuesta a la aplicación de estos elementos en suelos rojos latosólicos.

Tomando esto en consideración, así como la amplia distribución de la guinea en Cuba, se realizó este trabajo con el objetivo de determinar la respuesta de este pasto a la fertilización PK en un suelo rojo.

### **MATERIALES Y METODOS**

*Suelo.* El experimento se llevó a cabo en un suelo latosólico (Anon, 1973). Las características generales del suelo y clima de la región fueron reportadas por Paretas (1971).

*Tratamientos y diseño.* Se empleó un diseño factorial 3 x 3 con 4 réplicas. Los tratamientos consistieron en todas las combinaciones posibles entre 0, 150 y 300 kg/ha/año de P y K respectivamente. En todos los casos se aplicó 200 kg de N/ha/año.

*Procedimiento.* Se marcaron 36 parcelas de 5 x 4 m en un pastizal de guinea de más de 8 años de establecido. El área cosechable de las parcelas fue de 12 m<sup>2</sup>. El corte inicial (corte 0) se efectuó el 19 de noviembre de 1975. Los cortes se realizaron con segadora mecánica a una altura de 15 cm y con una frecuencia de 4 semanas en las lluvias y 6 semanas en la seca (11 en el año). Las aplicaciones de P y K para los diferentes tratamientos se fraccionaron en dos partes (lluvia y seca). El N se fraccionó después de cada corte. Las fuentes de N, P y K empleadas fueron el nitrato de amonio, el superfosfato triple y el cloruro de potasio. En cada corte se midió el rendimiento de materia verde (MV) por parcela y se tomaron muestras para determinar el contenido de MS, PB, P y K. Se realizaron análisis de varianza del rendimiento en MS, del total anual y estacional y por época para los contenidos de PB, P y K. Se empleó la prueba de Duncan (1955) como dócima de comparación múltiple. Los datos de precipitación, cantidad de agua aplicada por riego y temperatura promedio se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Precipitaciones, riego y temperatura durante el período experimental.

	Lluvia (mm)	Riego (mm)	Total	Temperatura (°C)
Epoca de lluvia	1 130,6	-	1 130,6	26,4
Epoca de seca	417,7	400	817,7	21,6
Total anual	1 548,3		1 948,3	

## RESULTADOS

*Rendimiento en materia seca.* En la tabla 2 se muestran los rendimientos por época, así como el rendimiento anual para los niveles de P y K estudiados. En ninguno de los casos se apreció respuestas significativas al P y K, aunque el rendimiento más alto se obtuvo con 150 kg de P y 300 kg de K. Tampoco se detectó interacción del P y K.

*Contenido de proteína.* En el período lluvioso el % de proteínas tendió a disminuir a medida que se aumentaba el nivel de K, siendo esta diferencia significativa ( $P < 0,05$ ). En la seca no se encontraron diferencias para los distintos niveles de K empleados.

Tabla 2. Rendimiento en MS (t/ha).

Tratamiento	Lluvia	Seca	Total
P kg/ha/año			
0	7,11	4,16	11,27
150	7,43	4,32	11,75
300	7,36	4,19	11,55
ES $\bar{X}$ P	$\pm 0,2666$	$\pm 0,1134$	$\pm 0,3516$
K kg/ha/año			
0	7,05	4,03	11,08
150	7,27	4,21	11,48
300	7,59	4,44	12,03
ES $\bar{X}$ K	$\pm 0,2666$	$\pm 0,1134$	$\pm 0,3516$

Con la aplicación de P aumentó significativamente ( $P < 0,001$ ) el contenido de proteína del pasto en la seca. En las lluvias, aunque hubo tendencia a aumentar, ésta no fue significativa (tabla 3).

*Contenido de P.* El contenido de P del pasto mostró una tendencia a aumentar en relación con el nivel de fertilización fosfórica, aunque en la seca esto no fue significativo (tabla 4). Se encontró interacción de P x K.

*Contenido de potasio.* En la tabla 5 se indica el % de potasio para ambas épocas del año, detectándose un contenido mayor cuando se aplicó K al pasto. Los niveles de P disminuyeron significativamente ( $P<0,05$ ) el contenido de K. Se detectó interacción de P por K en ambas épocas.

Tabla 3. Contenido de proteína (%).

Tratamiento	Lluvia	Seca
P kg/ha/año		
0	9,35	10,57 <sup>b</sup>
150	9,63	10,82 <sup>b</sup>
300	9,45	11,47 <sup>a</sup>
ES $\bar{X}$ P	$\pm 0,144$	$\pm 0,180^{***}$
K kg/ha/año		
0	9,67 <sup>a</sup>	10,69
150	9,56 <sup>a</sup>	11,21
300	9,20 <sup>b</sup>	10,96
ES $\bar{X}$ K	$\pm 0,144^*$	$\pm 0,180$

a,b Valores sin letras común difieren a  $P<0,05$  (Duncan, 1955)

\*  $P<0,05$

\*\*\*  $P<0,001$

Tabla 4. Contenido de P (%).

Tratamiento	Lluvia	Seca
P kg/ha/año		
0	0,38 <sup>c</sup>	0,34
150	0,39 <sup>b</sup>	0,35
300	0,40 <sup>a</sup>	0,35
ES $\bar{X}$ P	$\pm 0,005^{**}$	$\pm 0,008$
K kg/ha/año		
0	0,39 <sup>b</sup>	0,35
150	0,41 <sup>a</sup>	0,33
300	0,38 <sup>c</sup>	0,33
ES $\bar{X}$ K	$\pm 0,005$	$\pm 0,008$
P x K	$\pm 0,008^{***}$	$\pm 0,014$

a,b,c Valores sin letras común difieren a  $P<0,05$  (Duncan, 1955)

\*\*  $P<0,01$

\*\*\*  $P<0,001$

Tabla 5. Contenido de K (%).

Tratamiento	Lluvia	Seca
P kg/ha/año		
0	1,58 <sup>a</sup>	1,42 <sup>a</sup>
150	1,50 <sup>b</sup>	1,28 <sup>c</sup>
300	1,48 <sup>b</sup>	1,33 <sup>b</sup>
ES $\bar{X}$ P	$\pm 0,001^*$	$\pm 0,0018^*$
K kg/ha/año		
0	1,32 <sup>c</sup>	1,29
150	1,54 <sup>b</sup>	1,42
300	1,69 <sup>a</sup>	1,32
ES $\bar{X}$ K	$\pm 0,001^{***}$	$\pm 0,0018$
P x K	$\pm 0,004^{***}$	$\pm 0,075^*$

a,b,c Valores sin letras común difieren a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

\*  $P < 0,05$

\*\*\*  $P < 0,001$

### DISCUSION

Actualmente se le concede mucho interés al estudio del fósforo en los suelos tropicales, debido a que muchos de ellos tienen una alta capacidad para fijar el P procedente del fertilizante aplicado.

Los resultados obtenidos en Puerto Rico por Fassbender, Beinroth y Sarmiento (1978) corroboran el criterio de que en suelos de áreas bajas tropicales, a mayor grado de desarrollo del suelo, se presentan formas de P de estabilidad química creciente, pero de baja disponibilidad para las plantas.

Gamboa y Blasco (1976) encontraron que por lo menos un 70% del P aplicado al suelo, pasa a formas insolubles de hierro, aluminio y calcio, por lo que los fosfatos

aplicados son poco aprovechados y en la mayoría de los casos no se obtienen respuestas significativas.

Además de lo anteriormente planteado, la respuesta al fósforo bajo las condiciones tropicales parece estar asociada al nivel de este elemento en el suelo (Ferrer, Ramos y Carrera, 1964; Widdowson, Penny y Williams, 1965; Crespo, 1973).

Sistachs (1971) estudiando distintos niveles de P en el cultivo de sorgo de grano en tres suelos diferentes, encontró que en dos de esos suelos, donde el contenido de P asimilable era bajo, hubo respuesta a la aplicación de superfosfato. Resultados similares fueron reportados por Crespo, Paretas y Pupo (1976) en bermuda de Costa.

En el presente estudio no hubo respuesta a la aplicación de P; sin embargo, en los tratamientos donde éste no se aplicó, el contenido de fosfato de la hierba fue superior al nivel crítico para la guinea (0,20%) planteado por Andrew y Robins (1971), por lo que consideramos que el pasto contenía una concentración adecuada de este elemento, lo cual según Russell (1961), es ordinariamente un reflejo bastante bueno de la disponibilidad del suelo en fosfato utilizable, coincidiendo con los resultados de otros trabajos cuando el contenido de P del suelo fue alto.

La aplicación de K tampoco influyó en el rendimiento de MS de la hierba. Resultados similares fueron reportados por Ahmad, Tulloch-Reid y Davis (1969); Chesney (1972). Salette (1970) reportó en la hierba pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) un consumo de lujo del K cuando un aumento en la fertilización con este elemento no se correspondía con un incremento del rendimiento y Chesney (1972) no encontró respuesta en el rendimiento con la aplicación del K y sí en el contenido de este elemento en la planta, lo cual consideró se debía a un consumo de lujo. Nuestros resultados son similares a los encontrados por este último autor.

La corta duración del experimento (un año) pudo también haber sido la causa de la ausencia de respuesta al K, ya que Reith e Inkson (1961) plantean que durante el segundo año de explotación de un pastizal, fue necesario aplicar K para mantener los altos rendimientos que habían sido obtenidos a base de N solamente y Vicente-Chandler, Abruña y Silva (1962) encontraron una mayor respuesta al aplicado en hierba Napier (*Pennisetum purpureum*) durante el segundo año.

Los rendimientos de MS obtenidos en este trabajo son inferiores a los reportados por Crespo (1973), Monzote, Funes, Lazo y Linares (1976) para este mismo cultivar, lo cual se atribuye a que el estudio fue realizado en un campo de guinea con varios años de establecido y el suelo se encontraba compactado, observándose, en el transcurso del experimento, que las macollas presentaban rebrotes cada vez menos vigorosos después de cada corte, lo cual contribuyó paulatinamente a un detrimento general en la población, observándose más del 25% de despoblación al finalizar el mismo.

Los valores encontrados en el contenido de K cuando se aplicó fósforo al pasto, coinciden con lo reportado por Andrew y Robins (1971) y Chesney (1972), los cuales señalaron que la aplicación de este elemento en varias gramíneas tropicales redujo la concentración de potasio en las mismas.

La tendencia del P en el pasto, a aumentar con relación a la fertilización fosfórica, coincide con los resultados obtenidos por Crespo y colaboradores (1976).

De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo y en otros anteriores en el mismo suelo, consideramos necesario realizar experimentos a largo plazo, donde se estudien distintos sistemas y momentos de aplicación de estos elementos, con el fin de hacer un uso más eficaz y económico de estos fertilizantes.

### **SUMMARY**

A factorial design (3 x 3) with four replications was employed to study all possible combinations among 0, 150 and 300 kg/ha/year of P respectively in guinea grass (*Panicum maximum*, Jacq) in a latosolic soil. All treatments received 200 kg/ha of N per year. The levels of PK didn't affect annual and seasonal yield. The protein content increased with P application it was significant ( $P < 0,001$ ) in the dry season. P application negatively affected the K content and K application increased it. An study of application's system of these elements is suggested in order to obtain the best use of fertilizers in this soil.

### **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos al compañero Israel Serrano y a la Sección de Biometría los análisis estadísticos.

### **REFERENCIAS**

- Ahmad, N.; Tulloch-Reid, L.J. & Davis, C.E. 1969. Fertilizer studies on Pangola grass (*Digitaria decumbens*, Stent) in Trinidad. II. Effect of phosphorus, potassium and magnesium. **Trop. Agriculture**, Trin. 46:179
- Andrew, C.S. & Robins, M.F. 1971. The effect of phosphorus on the growth, chemical composition and critical phosphorus percentages of some tropical pastures grasses. **Aust. J. Agric. Res.** 22:693
- Anon. 1973. Génesis y clasificación de los suelos de Cuba. Academia de Ciencias. La Habana, Cuba
- Crespo, G. 1973. Effect of NPK fertilization on guinea grass (*Panicum maximum*, Jacq) yields. **Rev. cubana Cienc. agríc.** 7:101



- Crespo, G.; Paretas, J.J. & Pupo, D. 1976. Respuesta de la bermuda de costa (*Cynodon dactylon* L. Pers) a la fertilización PK. **Rev. cubana Cienc. agríc.** 10:99
- Chesney, H.A.D. 1972. Response of *Digitaria setivalva* to nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium and calcium on Ebini Sandy loam, Guyana. 1. Effect on yield, tissue composition and nutrient uptake. **Trop. Agriculture**, Trin. 49:115
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. **Biometrics**. 11:1
- Fassbender, H.W.; Beinroth, F.H & Sarmiento, LS. 1978. Amounts and forms of phosphorus in ten highly weathered soils of Puerto Rico. **Turrialba**. 28:9
- Ferrer, F.M.; Ramos, S.A. & Carrera, M,C. 1964. Fertilizando pangola. **Agric. Tec. México**. 2:116
- Gamboa, J.J, & Blasco, L.M. 1976. Dinámica del fósforo en el suelo después de cinco fertilizaciones consecutivas. **Turrialba**. 26:150
- Monzote, Martha; Funes, F.; Lazo, Carmen & Linares, D. 1976. Comparación de cultivares de *Panicum maximum*. 1. Primer año de evaluación con riego. **Rev. cubana Cienc. agríc.** 10:115
- Paretas, J.J. 1971. Propiedades de clima y suelo que prevalecen en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Memoria EEPF "Indio Hatuey". Perico, Matanzas, Cuba
- Reith, J.W. & Inkson, R.H.E. 1961. The effects of fertilizers on herbage production. 1. The effect of nitrogen, phosphate and potassium on yield. **J. Agric. Sci.** 56:17
- Russell, E.W. 1961. Soil conditions and plant growth. 9th ed. Farrold and Sons Ltd., London
- Salette, J.E. 1970. Nitrogen use and intensive management of grasses to the wet tropics. Proc. XI Int. Grassld. Cong. Aust. Pp. 404

Sistachs, M. 1971. Métodos de aplicación y niveles de P en el cultivo de sorgo de grano sembrado en diferentes suelos. **Rev. cubana Cienc. agríc.** 5:89

Vicente-Chandler, J.; Abruña, F. & Silva, S. 1962. Potassium fertilization of intensively managed tropical grasses under humid tropical conditions. **Agron. J.** 54:450

Widdowson, F.V.; Penny, A. & Williams, R.J.B. 1965. An experiment measuring effects of N, P and K fertilizer on yield and NPK content of grass. **J. Agric. Sci.** 64:93