



UNIVERSIDAD DE
LA REPUBLICA

Facultad de
Agronomía
Estación Experimental
Dr. Mario A. Cassinoni

BOLETIN TECNICO



EFFECTOS DEL NITROGENO Y FOSFORO EN LA PRODUCCION DE FORRAJE DEL SORGO*

Esteban Pizarro¹
Milton Carámbula²

Resumen

Durante los veranos de 1965-66 se llevó a cabo en una Pradera Parda sobre Limos de Fray Bentos un ensayo de fertilización con nitrógeno y fósforo en sorgo forrajero variedad Oliveros Carcarañá.

Para el experimento, realizado sobre un factorial 3 x 3, se utilizaron como fuentes de N y P, urea (46%N) y superfosfato (21%P₂O₅), aplicándose los nutrientes en tres dosis: 0-100 y 200 unidades por hectárea. Se determinó materia verde cuando las plantas alcanzaron la madurez en masa de su grano y posteriormente se midió rebrote cuando comenzara las primeras heladas.

Los resultados obtenidos en rendimiento de forraje en estado apropiado para ensilar, demostraron que el cultivo de sorgo respondió favorablemente al agregado de fósforo en ambos años, si bien no hubo diferencias significativas entre las dosis 100 y 200 kg./P₂O₅/há. En ninguno de los experimentos se observó respuesta favorable al agregado de nitrógeno ni interacción entre ambos nutrientes. Los rendimientos de los rebrotes del sorgo no fueron afectados por los tratamientos.

Estos resultados confirman los datos obtenidos en anteriores experimentos acerca de la complejidad del uso de abonos nitrogenados en cultivos estivales y la necesidad de profundizar en dicho tema.

* Entregado para su publicación en Diciembre de 1967

1 Ing. Agr. Ayudante Técnico de Forrajeras.

2 Ing. Agr. M. Sc. Profesor de Forrajeras.

Introducción

La utilización de cultivos temporarios estivales para la producción de forraje se ha incrementado en los últimos años en el Uruguay (C.I.D.E., 1967). Esta suplementación ayuda a mantener niveles de alta producción durante los meses de verano, época en la cual las condiciones climáticas, altas temperaturas y sequías, hacen descender la producción y calidad de pasturas y forrajes.

Entre los cultivos estivales, los sorgos ofrecen amplias posibilidades de futuro por sus buenos rendimientos (Carámbula, Pizarro, Castro y Escuder 1964) y (Carámbula y Orihuela, 1964); así como por su amplitud de usos: ensilaje, henificación, pastoreo y cortes.

Varios investigadores destacan su gran resistencia a las sequías, sobre todo frente al maíz debido a su baja velocidad de transpiración, alta resistencia a la desecación y su gran número de raíces fibrosas. (Browning, 1961; Degget, 1953, Martín, 1941, Parodi, 1965 y Swanson y Lande, 1951).

Dentro de los recursos para incrementar los rendimientos de forraje, el uso de fertilizantes ofrece grandes posibilidades, si bien en cultivos estivales la efectividad de los mismos puede verse limitada por niveles deficitarios de humedad y prácticas culturales inadecuadas.

Dada la falta de datos nacionales con respecto a dicho cultivo, se instaló el presente experimento con la finalidad de determinar las posibilidades que podrían ofrecer diferentes dosis de nitrógeno y fósforo sobre el rendimiento de forraje.

Materiales y Métodos

Los experimentos fueron llevados a cabo durante los veranos correspondientes a 1964-65 y 1965-66, sobre una Pradera Parda sobre Limos de Fray Bentos. Se utilizó la variedad Oliveros Carcarañá-

a razón de 20 kg./há., la cual fue sembrada ambos-años en la última semana de octubre a 0.30 m. de distancia entre líneas.

Los fertilizantes fueron aplicados al voleo y-tapados con rastra de dientes previo a la siembra; sobre un diseño en bloques al azar con seis repeti-ciones en parcelas de 4 m. x 2.70 m. El nitrógeno-fue aplicado en forma de urea (46%N) y el fósforo-como superfosfato (21%P₂O₅) según se detalla a con-tinuación:

N ₀ P ₀	N ₀ P ₁	N ₀ P ₂
N ₁ P ₀	N ₁ P ₁	N ₁ P ₂
N ₂ P ₀	N ₂ P ₁	N ₂ P ₂

donde:

N₀- 0 unidades/N/há.

N₁- 100 unidades/N/há.

N₂- 200 unidades/N/há.

P₀- 0 unidades/P₂O₅/há.

P₁- 100 unidades/P₂O₅/há.

P₂- 200 unidades/P₂O₅/há.

Debido a inconvenientes presentados en la estu-fa secadora de forraje, las determinaciones se rea-lizaron solamente sobre materia verde por hectárea. El primer corte se efectuó cuando las plantas ha-bían fructificado y los granos estaban en estado -de masa. El rebrote se midió antes de las primeras heladas.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en materia verde por hectárea del primer corte (cuadros 1 y 3) demues-tran que el cultivo de sorgo respondió favorable-mente al agregado de fósforo en ambos años: 1964--65 y 1965-66. En el año 1964-65, si bien el agrega

do de fósforo incrementó los rendimientos en forma significativa, no hubo diferencias entre las dosis aplicadas, P1 y P2. En el año 1965-66 se observó la misma respuesta al fósforo.

De los resultados expuestos en los mismos cuadros se deduce que no hubo respuesta favorable en materia verde por hectárea al agregado de nitrógeno en ninguno de los experimentos. Sin embargo se observó durante el período vegetativo que las parcelas tratadas con ese nutriente presentaban color verde más intenso.

Las determinaciones realizadas en producción de forraje de los rebrotes (cuadros 2 y 4) demuestran que ninguno de los nutrientes afectó los rendimientos del sorgo.

CUADRO 1-RENDIMIENTO EN MATERIA VERDE (kg./há)PRIMER CORTE 1965

	N0	N1	N2	Promedio fósforo
P0	19.170	18.140	18.340	18.550
P1	21.440	21.430	19.160	20.677
P2	21.030	20.830	23.540	21.800
Promedio				
Nitrogeno	20.547	20.133	20.347	

Mínima diferencia significativa para Fósforo: P 0,05<2.021 - P 0,01<2.704

En trabajos paralelos Carámbula *et al.* (1964) no obtuvieron respuesta a diferentes dosis de nitrógeno por parte de distintas variedades de sorgo forrajero, y Pizarro y Carámbula (datos no publicados) trabajando sobre Pioneer 940 con tres fuentes de nitrógeno: sulfato de amonio, urea y sulfonitrato de amonio, en seis dosis diferentes desde 0 a 250 uni

dades de nitrógeno por hectárea, no obtuvieron respuesta favorable al agregado de este nutriente.

CUADRO 2-RENDIMIENTO EN MATERIA VERDE. (kg./há.) REBROTE 1965

	N ₀	N ₁	N ₂	Promedio fósforo
P ₀	1.951	1.822	1.590	1.788
P ₁	1.993	2.156	1.897	2.015
P ₂	1.919	1.566	1.726	1.737
Promedio nitrogeno	1.954	1.848	1.738	

CUADRO 3-RENDIMIENTO EN MATERIA VERDE (kg./há.) PRIMER CORTE 1966

	N ₀	N ₁	N ₂	Promedio fósforo
P ₀	31.950	30.230	30.570	30.920
P ₁	35.730	35.720	31.930	34.460
P ₂	35.050	34.720	39.230	36.330
Promedio nitrogeno	34,240	33.560	33.910	

Mínima diferencia significativa para fósforo: P 0,05 < 3.540 - P 0,01 < 4.730

Dentro de los posibles factores que hubieran podido incidir en la falta de respuesta al agregado de nitrógeno pueden considerarse: a) la humedad del suelo durante el período de crecimiento y b) el nivel de nitrógeno disponible del suelo.

CUADRO 4-RENDIMIENTO EN MATERIA VERDE (kg/há.) REBROTE 1966

	N ₀	N ₁	N ₂	Promedio fósforo
P ₀	3.180	3.040	2.650	2.960
P ₁	3.320	3.590	3.160	3.360
P ₂	3.200	2.610	2.880	2.900
Promedio nitrogeno	3.230	3.080	2.900	

CUADRO 5-REGIMEN PLUVIOMETRICO (mm)

Meses	Est. Exp. "Dr. Ma-- rio A. Cassinoni" 1964-65	Uruguay Promedio 1914-65
Set., Oct., Nov.	94	241
Dic., Ene., Feb.	108	480
Mar. Abril, Mayo	148	564
Total	350	1285

Black (1957) presenta evidencias experimentales que muestran que la disponibilidad del N para las plantas es generalmente mayor en verano, dado que las altas temperaturas favorecen la mineralización; no obstante, la falta de humedad podría limitar la mineralización e incluso la absorción de este nutriente. En cultivos estivales ésta podría llegar a ser casi nula en el horizonte superficial bajo falta de humedad. En el presente caso, no parece sin embargo que la humedad haya sido factor limitante de la respuesta al nitrógeno ya que si bien el primer año (cuadro 5) se caracterizó por un ni-

vel deficitario de precipitaciones, en el segundo año, en cambio se produjeron copiosas lluvias durante la estación de crecimiento, a pesar de lo cual no hubo tampoco respuesta al agregado de nitrógeno.

Queda pues en pie, la posibilidad de que el nivel de nitrógeno disponible haya sido el causante de la falta de respuesta para los tratamientos experimentales aplicados (100 y 200 unidades de N). La no existencia de datos sobre algún índice de nitrógeno disponible no permiten extraer ninguna conclusión al respecto.

De las observaciones realizadas en el presente trabajo, puede deducirse que el uso de fertilizantes nitrogenados en sorgos, debe ser motivo de mayores estudios antes de recomendarse su uso.

Asimismo consideramos importante tener presente en futuras investigaciones de fertilización en sorgos forrajeros, la necesidad de conocimiento de ciertos datos básicos como los señalados por Kresge y Satchell, (1960) y los de Mitsuri *et al.* y Soubies *et al.*, citados por Kresge y Satchell, tales como capacidad de intercambio del suelo, contenido de materia orgánica, humedad, compactación y pH, los que influirían en forma considerable en el grado de disponibilidad del nutriente por la planta.

Summary

The studies reported were carried out to study the possibility of increasing the yield of forage production in sorghum grown in a brown prairie, through nitrogen and phosphorus fertilization.

The sources of N and P used, were urea (46% N) and superphosphate (21% P_{2O_5}) applied at three levels: 0-100-200 units/há. of N and P_{2O_5} respectively.

Data are given on green weight when plants achieved the grain cheesy stage and the subsequent regrowth until frost time.

Sorghum forage yields were improved by P though there were no differences between 100 and 200 --- units/P2O5/há. No yield differences were obtained by adding nitrogen. There was not observed any interaction between nutrients.

Fertilizers had not residual effect on the --- yield of sorghum regrowth.

These results add emphasis to the importance of a more acute study on sorghum summer fertiliza---tion with nitrogen.

Bibliografía Citada.

- BLACK, C.A. 1957. Soil Plant Relationships. Cap. 7 -- Wiley.
- BROWING, C.B. 1961. Grain sorghum promise as silage crop. Miss. Fm. Res. 24 (4).
- CARAMBULA, M. Pizarro, E.; Castro, O.; y Escuder, J. 1964. - Ensayo de variedades de sorgos forrajeros. Bol. Est. Exp. Paysandú. 6: 7-18.
- CARAMBULA, M. y Orihuela, J. 1964. Rendimiento de - forraje de dos sorgos azucarados a tres -- distancias de siembra. Bol. Est. Exp. Paysandú 6.
- C.I.D.E. Sector Agropecuario. Estudio económico y social de la agricultura en el Uruguay. Tomo 2. Montevideo 1967.
- DEGGET, H. 1953. The sorghums and sorghum improve-- ment in Tanganyika. The East African Agri-- cultural Journal 18: 155-9.
- KRESGE, C.B. and Satchell, D.P. 1960. Gaseous loss of Ammonia from nitrogen fertilizer applied - to soil. Agron. J. 52: 104-7.
- MARTIN, H. Climate and Sorghum. Yearbook of Agric. - 343, U.S.D.A. 1941.
- PARODI, R.A. 1965. Sorgos. Est. Exp. de Manfredi. -- I.N.T.A. Bol. Téc. N° 4.
- SWANSON, A.F. and Lande, H.H. 1951. Grain and forage sorghum for Kansas. Kansas Agric. Exp. - St. Bulletin N° 349.