

## RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL SORGO PARA GRANO BR-64 CON APLICACION DE FERTILIZANTE

CARRETE C.F. <sup>1</sup>

EGUIARTE V.J. <sup>2</sup>

SANCHEZ A.R. <sup>1</sup>

QUERO C.A. <sup>1</sup>

### INTRODUCCION

En el norte del Estado de Nayarit, en colindancia con el sur de Sinaloa, el cultivo del sorgo para grano tiene gran importancia como fuente de alimento por la producción de sorgo y forraje (soca y resoca) que son de utilidad para la ganadería y, junto con el frijol y tabaco representan alrededor de un 87% de las tierras cultivables (SARH, 1981). Las siembras se realizan bajo condiciones de humedad y se aprovecha la textura arcillosa de los suelos durante los meses de octubre a noviembre, se utilizan semillas de sorgo certificadas, tanto nacionales como de importación, de diferentes variedades, como Br-57, F-61, Br-64, Oro T, Wacc 249, DD-50, E-57, Oro E, etc., la fertilización se realiza en presiembra, con amoníaco anhidro (83.3% N), como fuente de nitrógeno del que se aplican de 150 a 200 kg/ha y debido al costo del fertilizante no se utiliza la fertilización fosforada. Se aplican herbicidas e insecticidas para

el combate de malezas y plagas; los rendimientos promedio de esta región son de 3.5 t/ha (Carrete y Eguiarte, 1981). La maduración tardía del grano y su peso ligero son algunos de los principales problemas de los productores agrícolas de estas regiones, cuyos terrenos manifiestan bajos contenidos de nutrientes, en especial de nitrógeno y fósforo.

Las propiedades del suelo y los efectos de la fertilización guardan relaciones entre sí muy estrechas (Jacob y Vexkull, 1973), por lo que el efecto de la fertilización depende por una parte, del estado de fertilidad del suelo, y por otra, de la dosificación correcta del fertilizante, pues contribuye al aumento de la fertilidad de aquel; por ello que la finalidad de cada dosis de fertilización no sea sólo la de alcanzar un aumento temporal de los rendimientos, sino la de mantener y mejorar en forma simultánea la fertilidad del suelo. La fertilización nitrogenada es una medida correcta y necesaria en la mayoría de los suelos (Garman, 1975), su dosificación será adecuada si satisface la demanda de la planta y a la vez armoniza con las exigencias de fósforo y potasio. El ácido fosfórico ocupa una posición básica en el metabolismo vegetal, los

<sup>1</sup> Campo Experimental El Macho. Sector Pecuario, INIFAP-SARH. Apdo. Postal 16, Acaponeta, Nay.

<sup>2</sup> Coordinación Regional de Forrajes, Zona Pacífico. Sector Pecuario. INIFAP-SARH. Av. López Mateos Sur No. 117, C.P. 44120, Guadalajara, Jal.

procesos anabólicos y catabólicos de los hidratos de carbono podrán transcurrir normales, siempre y cuando los compuestos orgánicos hayan sufrido una esterificación previa con ácido fosfórico, por lo que el suministro del fósforo es importante en la formación del grano y también para el buen aprovechamiento de otros nutrientes (Bastin, 1970).

El objeto de este trabajo fue medir el efecto de la aplicación de nitrógeno y fósforo en la producción de sorgo Br-64 en el norte de Nayarit.

## **MATERIAL Y METODOS**

El presente trabajo se efectuó en los terrenos agrícolas del Campo Experimental "El Macho", localizado en el Municipio de Tecuala, Nay., entre los 22°18' de latitud norte y 105°25' de longitud oeste. El clima es tropical seco Aw (Tamayo, 1962), la precipitación media anual es de 827 mm y las temperaturas máxima, media y mínima son de 39.5, 24.1 y 7.1°C en forma respectiva. La precipitación ocurre en verano con una estación seca de cerca de siete meses, en los que se ve afectada la producción ganadera. Los suelos son de topografía plana con accidentes en menor grado por encontrarse junto a la zona de marisma, en la costa del Pacífico y en el extremo sureste de la desembocadura del Río Acajoneta; a una altura promedio de 5 msnm. Los suelos son arcillo-arenosos, oscuros y profundos, de origen aluvial, con pH neutro y contenido regular de materia orgánica. Se utilizó un diseño experimental con arreglo de tratamientos en forma Plan Puebla I (Turrent y Lored, 1975). Los tratamientos a utilizar fueron las diferentes combinaciones entre los niveles de dos factores, como lo indica la matriz Plan Puebla I (Cuadro 1). Los dos factores en estudio son los nutrientes nitrógeno y fósforo a cuatro niveles cada uno, los

niveles mínimo y máximo para los factores fueron, nitrógeno: 50 y 200 kg/ha, y para fósforo de 0 a 100 kg/ha. Cada parcela experimental constó de 15 surcos de 10 m de longitud, con una separación de 0.5 m entre surcos; las parcelas se trazaron a 2 m de distancia. La siembra se estableció en el mes de noviembre bajo condiciones de humedad, con una preparación del terreno basado en un barbecho profundo, dos pasos de rastra y tabloneo, la siembra fue mecánica, se utilizaron 18 kg de semilla pura viable por ha, de la variedad Dekalb Br-64, la aplicación del fertilizante nitrogenado se efectuó en dos partes, el 50% al momento de la siembra y el resto 40 días después de sembrado al realizar la escarda; para el caso del fósforo, éste se administró en su totalidad al momento de la siembra. Se aplicó herbicida para el combate de malezas, sobre todo quelite y candelilla; se presentó ligero ataque de cogollero que se controló por completo con un insecticida sistemático del tipo comercial. La cosecha del sorgo se efectuó a los 150 días de su siembra, se midió la producción de cada surco de las parcelas experimentales, después se tomaron muestras para el análisis de la composición química del sorgo, de acuerdo a las técnicas descritas por A.O.A.C. (1970).

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

En el Cuadro 2 se presenta el promedio de producción de sorgo t/ha en los diferentes tratamientos estudiados, los rendimientos obtenidos presentaron diferencia estadística ( $P < 0.05$ ) con producciones (t/ha) de 7.6 (T1), 8.0 (T2), 7.9 (T3), 7.7 (T4), 8.0 (T5), 7.2 (T6), 8.2 (T7) y 8.1 (T8).

La respuesta a la fertilización de nitrógeno y fósforo en la producción de grano de sorgo (t/ha) se presentan

CUADRO 1  
 EFECTO DE LA APLICACION DE NITROGENO Y FOSFORO  
 EN SORGO VAR. BR-64  
 CEP "EL MACHO" 1984

Tratamientos	Arreglo de Tratamientos		Nitrógeno kg/ha	Fósforo kg/ha
	Matriz Plan Puebla I			
1	.00	.33	50	33
2	.33	.00	100	00
3	.33	.33	100	33
4	.33	.66	100	66
5	.66	.33	150	33
6	.66	.66	150	66
7	.66	.100	150	100
8	1.00	.66	200	60

Repeticiones/tratamiento: 15

CUADRO 2  
 EFECTO DE LA APLICACION DE NITROGENO Y FOSFORO EN LA PRODUCCION  
 DE GRANO DEL SORGO VAR. BR-64  
 CEP "EL MACHO" 1984

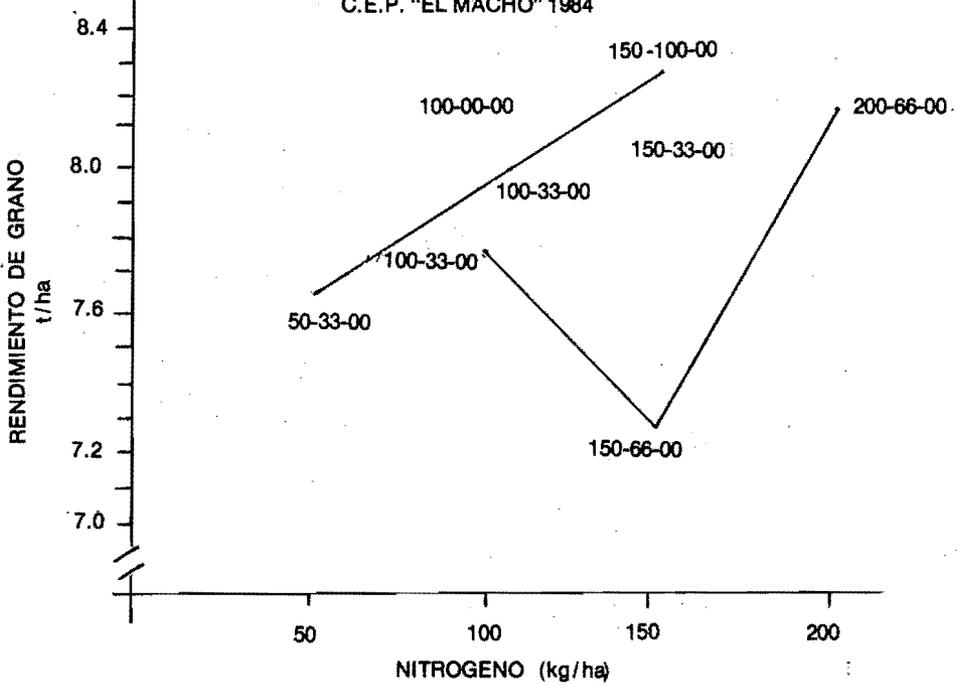
Tratamientos	Fertilizacion kg/ha			Producción de Grano* ton/ha
	N	P	K	
1	50-	33-	00	7.663
2	100-	00-	00	8.004
3	100-	33-	00	7.981
4	100-	66-	00	7.785
5	150-	33-	00	8.088
6	150-	66-	00	7.267
7	150-	100-	00	8.240
8	200-	66-	00	8.141

N.S. = No se presentaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ).

\* = Base húmeda.

GRAFICA 1

EFFECTO DE LA APLICACION DE NITROGENO Y FOSFORO EN SORGO Br-64 Br-64  
C.E.P. "EL MACHO" 1984



CUADRO 3

EFFECTO DE LA APLICACION DE NITROGENO Y FOSFORO  
EN SORGO VAR. BR-64  
CEP "EL MACHO" 1984

Tratamientos	Fertilización ka/ha	Humedad %	Proteína* Cruda %
1	50- 33- 00	20.86	12.39
2	100- 00- 00	18.25	11.93
3	100- 33- 00	16.66	9.10
4	100- 66- 00	12.04	10.19
5	150- 33- 00	10.37	8.75
6	150- 66- 00	9.26	10.30
7	150-100- 00	9.26	9.20
8	200- 66- 00	9.42	8.98

\* Base seca.

en las Gráficas 1 y 2. Al incrementarse el nivel de nitrógeno (Gráfica 1) desde 50 hasta 150 kg/ha con un nivel fijo de fósforo de 33 kg/ha, la producción de grano también se incrementa con 7.6 t/ha (T1); 7.9 t/ha (T3) y 8.0 t/ha (T5). Al incluir el nivel fijo de 66 kg/ha de fósforo y aumentar el contenido de nitrógeno de 100 hasta 200 kg/ha, la respuesta en producción de grano presentó variaciones con rendimiento en t/ha de 8.0 (T2); 7.7 (T4); 7.2 (T6) y 8.1 (T8).

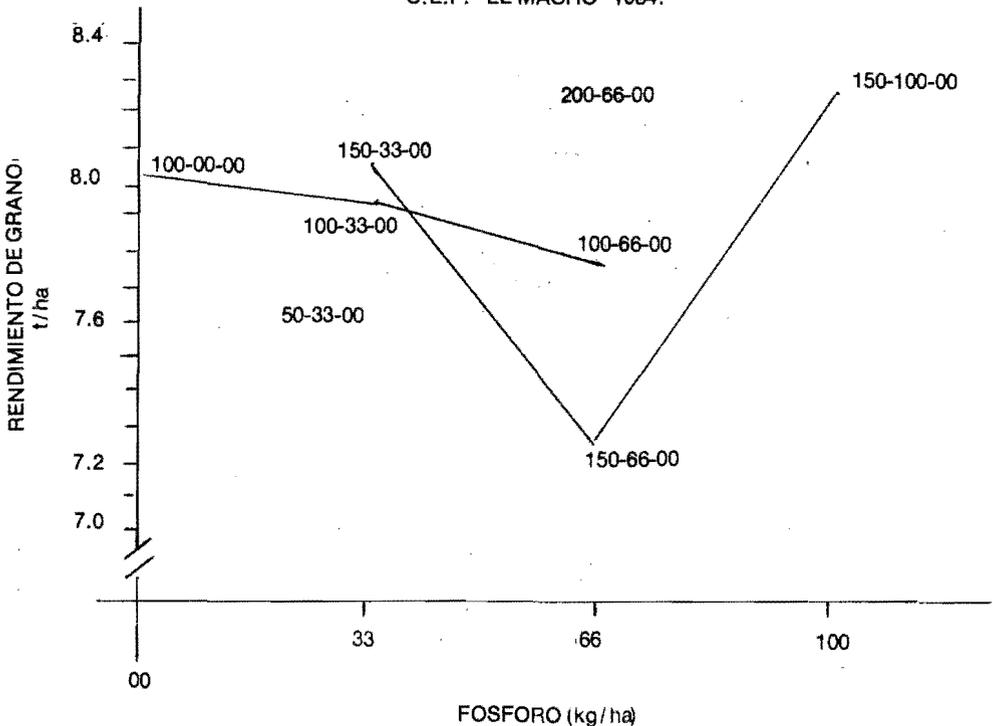
En la Gráfica 2 se observa el comportamiento de los distintos tratamientos para el nivel fijo de nitrógeno con 100 kg/ha e incrementada la dosis de fósforo desde 0 hasta 66 kg/ha, se obtuvieron rendimientos de grano en t/ha de 8.0 (T2), 7.9 (T3) y 7.7 (T4).

Para el nivel de fertilización de 150 kg/ha de nitrógeno al aumentar la cantidad de fósforo se presentan fluctuaciones con producciones de grano en t/ha de 8.0 (T5), 7.3 (T6) y 8.3 (T7).

En el Cuadro 3 se presentan los resultados de proteína cruda obtenidos, que tuvieron variación en todos los tratamientos con 12.39% (T1), 11.93% (T2), 9.10% (T3), 10.19% (T4), 8.75% (T5), 10.30% (T6), 9.20% (T7) y 8.98% (T8). La humedad contenida en los diferentes tratamientos utilizados se presenta en el Cuadro 3, se observa gran variación en todos los tratamientos con valores diferentes al comparar cada uno de ellos, para T1 (20.86%), T2 (18.25%), T3 (16.66%), T4 (12.04%), T5 (10.37%), T6 (9.26%), T7 (9.96%),

GRAFICA 2  
EFECTO DE LA APLICACION DE NITROGENO Y FOSFORO EN  
SORGO Br-64

C.E.P. "EL MACHO" 1984.



y T8 (9.42%). Al incrementar la dosis de nitrógeno con niveles fijos de fósforo, disminuir el contenido de humedad y seguir la misma tendencia al aumentar la dosis de fósforo y combinarse con niveles fijos de nitrógeno, la producción de grano de sorgo t/ha obtenida en cada uno de los tratamientos presenta contenidos de humedad extremos, pues en algunos casos (T1, T2 y T3) el % de esta es bastante alto y al contrario en el resto de los tratamientos en que resultó bajo.

## CONCLUSIONES

Los tratamientos que presentaron un contenido de humedad adecuado en el grano de sorgo, fueron el T3 con 16.6% y una producción de 7.7 t/ha; T5 con 10.3% y un rendimiento de 8.0 t/ha, al momento de la cosecha en un ciclo vegetativo de 150 días para la variedad Br-64; desde el punto de vista económico, las tres dosis de fertilización son de costo medio, con valores por ha de \$5,016.00 (T3); \$6,108.00 (T4) y \$6,960.00 (T5); la dosis más recomendable para las condiciones de la zona de influencia del C.E. "El Macho" fue la fórmula de 100-33-00 kg/ha para la aplicación en el cultivo de sorgo en condiciones de humedad en el norte de Nayarit. La inclusión de una fuente fosforada dentro de un programa de fertilización en el cultivo de sorgo, permite reducir el ciclo vegetativo del cultivo, bajar en forma considerable la humedad del grano y la fertilización nitrogenada es determinante para la obtención de buenas producciones de

sorgo. Una fertilización con dosis adecuadas de nitrógeno y fósforo hace más eficiente su utilización, debido a que sus efectos son complementarios.

## LITERATURA CITADA

A.O.A.C., 1970. Official Methods of Analysis 5th Ed. National Academy of Sciences, U.S.A.

BASTIN, R., 1970. Tratado de Fisiología Vegetal. Cia. Ed. Continental, S.A., Barcelona España, p. 509.

CARRETE, C.F.O. y EGUIARTE, V.J.A., 1981. Informes mensuales de avances en la investigación. Coordinación Pacífico Norte, INIP-SARH, Guadalajara, Jal. 15 pp.

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA., 1975. Resumen General V Censo Agrícola Ganadero y Ejidal (1970). México, D. F.

EGUIARTE, V.J.A., 1979. Determinación de la energía metabolizable y del valor nutritivo de cinco variedades híbridas de sorgo en pollos de engorda. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.

GERMAN, H.W., 1975. Manual de Fertilizantes. Editorial Limusa, México, 292 pp.

JACOB, A. y VEXKULL, H. 1973., Fertilización. 4ª Edición. Euram, Madrid, 626 pp.

PRONASE, 1976. Reunión de Trabajo. México, D. F. 32 pp.

S.A.R.H., 1981. El cultivo de sorgo. Boletín Técnico No. 6, México, D. F. 12 pp.

TAMAYO, J.L., 1962. Geografía General de México. 2ª. Edición, Instituto de Investigaciones Económicas, México, D.F. p. 103.

TURRENT, F.A. y LORED, R.J., 1975. La matriz experimental Plan Puebla para ensayos sobre prácticas de producción de cultivos. Dep. de Editorial. Rama de suelos. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 152 pp.