

EFEECTO DE LA FERTILIZACION SOBRE LA PRODUCCION Y NODULACION EN MANI (Arachis hypogea L.) EN UN SULO DE BUESACO, NARIÑO*

MAURICIO VELASCO CORREA
NECTARIO PASCUAZA POLO
HERNAN BURBANO ORJUELA**

RESUMEN

En el municipio de Buesaco, Nariño, se llevó a cabo un experimento, para evaluar la respuesta del maní (Arachis hypogea L.) var. regional, a la aplicación de diferentes niveles de 13-26-6 (0-400 kg/ha, con 50 kg de intervalo) en interacción con cal, sulfato de magnesio y bórax.

La producción máxima en vaina con adición de cal, sulfato de magnesio y bórax fue de 1.761,4 kg/ha con la dosis de 150 kg/ha de 13-26-6; en condiciones normales fue de 1.476,7 kg/ha con 250 kg/ha de fertilizante completo. La producción máxima en grano con adición de cal, sulfato de magnesio y bórax fue de 1.310,4 kg/ha con la dosis de 200 kg/ha de 13-26-6; en condiciones normales fue de 1.138,9 kg/ha con 250 kg/ha de fertilizante completo.

La adición de cal, sulfato de magnesio y bórax favoreció la presencia de nódulos; dosis crecientes de fertilizante completo, hasta el nivel de 150 kg/ha, incrementaron el número de nódulos; para niveles superiores el comportamiento fue errático.

* Parcial de Tesis de Grado presentada por los dos primeros autores como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Nariño.

** Profesor Asociado, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

ABSTRACT

The response of a local variety of peanut (Arachis hypo-
gea L.) to different levels of 13-26-6 (0-400 kg/ha, 50 kg
interval) was evaluated interacting with lime magnesium
sulfato and borax, in Buesaco, Department of Nariño.

Maximum pod yield was 1761 kg/ha obtained with 150 kg/ha
of 13-26-6 with lime, magnesium sulfato and borax, and
1476 kg/ha with 250 kg/ha of 13-26-6 alone; maximum grain
yield was 1310 kg/ha obtained with 200 kg/ha of 13-26-6
in interaction and 1,138 kg/ha with 250 kg/ha of 13-26-6
alone.

Lime, magnesium sulfato and borax favored nodulation; num-
ber of nodules increased until 150 kg/ha level of 13-26-6
after that the behavior was erratic.

INTRODUCCION

La producción de cualquier especie vegetal estará ligada
a los factores de la interacción clima-suelo-manejo. Por
esto, resulta de interés conocer y evaluar los citados fac-
tores, para garantizar a esa especie, en lo posible, el
éxito en la explotación comercial.

En la zona objeto de estudio, los agricultores cultivan el
maní porque cuentan con un clima adecuado, sin embargo,
poco se sabe acerca de la potencialidad del suelo para so-
tener el cultivo. Teniendo en cuenta estas circunstancias,
se realizó el trabajo para conocer el efecto de la ferti-
lización sobre la producción y nodulación del maní.

REVISION DE LITERATURA

De acuerdo a Bouyer citado por Jacob y Uexküll (6), una
cosecha de 1500 kg/ha de maní en vaina extraerá del suelo
las siguientes cantidades de nutrientes en kilogramos por
hectárea: N 105; P₂O₅ 15; K₂O 42; CaO, 27 y MgO, 18.

Por su condición de leguminosa el maní obtiene cierta can-
tidad de nitrógeno a través de la simbiosis con Rhizobium,
recomendándose dosis de 60 kg/ha de nitrógeno que corres-
pondería a 300 kg de sulfato de amonio o 130 kg de úrea

por hectárea (3). El exceso de nitrógeno puede ocasionar un desarrollo considerable del aparato vegetativo, que no corresponde a un aumento en la producción y que aún la puede disminuir por la presencia de vainas vanas (8).

Se sugiere aplicar 40 kg de fósforo por hectárea, los cuales se pueden aportar adicionando 200 kg de superfosfato simple u 88 kg de superfosfato triple por hectárea (3).

Con frecuencia la acción del fósforo se ve reforzada por la del nitrógeno e incluso no puede manifestarse hasta que la deficiencia de nitrógeno se ha compensado (4).

Los niveles de fertilización potásica para el maní son bajos, oscilan de 10 a 50 kg/ha de K_2O . Se considera que el mejor método de suministro es aplicándolo al cultivo precedente o incorporándolo al suelo unos meses antes de la siembra, para lograr que el potasio se localice debajo del área donde se desarrollan las cápsulas en la zona de absorción de las raíces; en caso contrario se absorberá más potasio que calcio, lo que origina la producción de cápsulas vacías (8).

Para la aplicación de cal se debe tener en cuenta el pH, recomendándose adiciones que van de los 500 a 2.500 kg/ha de cal, cuando la reacción del suelo es inferior a seis. Su efecto se refleja en la producción de vainas más llenas, de cáscara blanca y mayor peso por hectárea (9,2). Se recomienda la adición de 5 a 10 kg/ha de azufre. Cuando la fuente es sulfato de amonio tiende a aumentar el peso de maní en cáscara así como el de la semilla; si la fuente es el yeso la tendencia es a incrementar el número de flores (4, 7).

Aplicaciones de 5 kg/ha de bórax influyen en la disminución de los accidentes de fecundación y en la mejora del coeficiente de utilización de las flores y la calidad de los granos (4).

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el primer semestre de 1984 en la vereda La Loma, municipio de Buesaco, Nariño, localizado a 1.720 m.s.n.m. con precipitación pluvial promedio de 700mm

y temperatura media anual de $18^{\circ}C$ (5).

El suelo utilizado es moderadamente ácido (pH 5,7), franco arenoso, rico en materia orgánica, (8,3%) y con una alta relación C:N (17:1), pobre en fósforo (12 ppm Bray II), bajo en calcio y magnesio (1,5 y 0,4 meq/100 g, respectivamente), bien abastecido de potasio (0,7 meq/100 g), pobre en boro (0,05 ppm) y con una CIC media (14,6 meq/100g)

El experimento se estableció en el campo de acuerdo a un diseño de parcelas divididas en distribución de bloques al azar, con cuatro replicaciones. Los tratamientos fueron dos, con y sin cal, sulfato de magnesio y bórax. Se aplicó 1 t/ha de cal agrícola con 80% de $CaCO_3$; 37,5 kg/ha de $MgSO_4$ con pureza del 90% y contenido de 71% de $SO_4^{=}$ y 30% de MgO; y 5 kg/ha de bórax con 10% de B. Los subtratamientos fueron 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 kg/ha de 13-26-6.

La cal se aplicó al voleo y se incorporó 20 días antes de la siembra. Los fertilizantes se aplicaron en bandas laterales al fondo del surco y al momento de la siembra.

Las parcelas principales fueron de 22,3 x 20,8 m (464 m²), cada una con 9 subparcelas de 2,0 x 10,0 m (20 m²) sobre las que se trazaron 5 surcos.

Se sembró maní de la variedad regional tipo ascendente, con granos de color rojizo y período vegetativo de 12 a 14 semanas. Se depositó una semilla por sitio a una distancia entre plantas de 0,15 y 0,40 m entre surcos.

Para conocer el efecto de los tratamientos y subtratamientos se evaluó la producción en vaina y en grano y el número de nódulos por planta. Cuando el cultivo tenía aproximadamente el 50% de floración, se tomaron 3 plantas por subparcela para el conteo de los nódulos.

Los rendimientos en vaina y grano, con 10% de humedad, se corrigieron mediante la fórmula propuesta por Laird y otros citados por Tobón (11). Los resultados se sometieron al análisis de varianza y según el caso se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey. Se hizo también análisis de tendencia para la producción en grano y en vaina (1).

RESULTADOS Y DISCUSION

Producción en vaina

El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre tratamientos y altamente significativas entre subtratamientos; para la interacción no se detectaron diferencias.

Según la prueba de Tukey se encontró diferencias significativas entre el tratamiento con cal, sulfato de magnesio bórax con un promedio de 1.503,0 kg/ha y el tratamiento sin cal, sulfato de magnesio y bórax con un promedio de 1.249,0 kg/ha (Tabla 1).

El tratamiento con cal, sulfato de magnesio y bórax tuvo valores medios comprendidos entre 914,8 kg/ha en el testigo y 1.761,4 kg/ha con la dosis de 150 kg/ha de 13-26-6. El tratamiento sin estos productos mostró valores medios comprendidos entre 784,7 kg/ha y 1.476,7 kg/ha en el testigo y con la dosis de 250 kg/ha de fertilizante, respectivamente (Tabla 1, Figura 1).

Los subtratamientos 250, 150, 200, 300, 350 y 50 kg/ha de 13-26-6, con valores promedios extremos de 1.610,2 kg/ha y 1.339,9 kg/ha, mostraron diferencias altamente significativas respecto al testigo. Las dosis de 400 y 100 kg/ha de 13-26-6 con valores medios de 1.262,6 y 1.256,9 kg/ha difirieron en forma significativa del testigo.

Como se puede ver en la Figura 1, los mayores valores se obtuvieron con la aplicación de cal, sulfato de magnesio y bórax. Las dosis de 150 a 300 kg/ha tienen una producción similar, mayores adiciones tienden a disminuir el rendimiento. Algo similar ocurrió sin aplicación de cal, sulfato de magnesio y bórax.

La variedad regional utilizada, por su rusticidad no permitió que el incremento en la dosis de fertilizante se viera acompañado de un mayor aumento en la producción. Con 150 kg/ha de 13-26-6 se obtuvo la máxima producción en el tratamiento con cal, sulfato de magnesio y bórax; cuando no se aplicó este tratamiento, la mayor producción se obtuvo con

250 kg/ha de fertilizante, resultados que podrían indicar que la cal disminuye la dosis con la que se obtiene altas producciones, al favorecer una mayor toma de nutrientes; también podría estar obrando el aporte directo de calcio que como se sabe influye en el llenado de las vainas (8). Como se puede observar en la Figura 2, la respuesta al fertilizante 13-26-6 para la producción en vaina se consigue hasta el nivel de 250 kg/ha, de allí en adelante la tendencia es a disminuir.

Producción en grano

El análisis de varianza no mostró diferencias entre los tratamientos y en la interacción tratamiento por subtratamiento. Entre los subtratamientos se registraron diferencias altamente significativas.

Los valores medios para los tratamientos fueron 1.050 kg/ha y 935,9 kg/ha con y sin cal, sulfato de magnesio y bórax, respectivamente.

El tratamiento con cal, sulfato de magnesio y bórax tuvo valores medios entre 625,2 kg/ha para el testigo y 1.310,4 kg/ha con la dosis de 200 kg/ha de 13-26-6; los valores medios para el tratamiento sin cal, sulfato de magnesio y bórax fueron 707,6 kg/ha en el testigo y 1.136,9 kg/ha con la dosis de 250 kg/ha de fertilizante (Tabla 1, Figura 1).

Los subtratamientos 200, 250, 300 y 150 kg/ha de 13-26-6 con valores de 1.203,4 a 1.117,3 kg/ha difirieron en forma altamente significativa respecto al testigo que tuvo un valor medio de 666,4 kg/ha.

El rendimiento individual está en función del número de vainas por planta, existiendo un alto grado de asociación entre estos dos factores, lo cual se puede ver al comparar las gráficas de producción tanto en vaina como en grano (Figura 1).

Con la adición de cal, sulfato de magnesio y bórax se obtiene las mayores producciones en grano. La aplicación de dosis creciente de 13-26-6 hasta el nivel de 150 kg/ha, al igual que para la producción en vaina, hace que el peso de los granos se incremente. Sin la aplicación de cal, sul

fato de magnesio y bórax el incremento en la producción se obtiene la dosis de 250 kg/ha de 13-26-6 como en caso de la producción en vaina.

Como se puede observar en la Figura 2, la respuesta fertilizante 13-26-6 para la producción en grano se como que hasta el nivel de 250 kg/ha, de allí en adelante tendencia es a disminuir.

Número de nódulos por planta

El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas entre subtratamientos y diferencias significativas entre tratamientos. Para la interacción tratamiento por subtratamiento no hubo diferencias a ningún nivel.

Al comparar los promedios generales de los tratamientos se halló diferencias significativas cuando se aplicó cal, sulfato de magnesio y bórax con un valor medio de 62,1 nódulos/planta en relación a la no aplicación que tuvo un valor medio de 49,7 nódulos/planta.

El tratamiento con cal, sulfato de magnesio y bórax tuvo valores comprendidos entre 70,7 nódulos/planta con la adición de 350 kg/ha de 13-26-6 y 48,1 nódulos/planta en el testigo. El tratamiento sin cal, sulfato de magnesio y bórax presentó valores comprendidos entre 58,5 nódulos/planta con la adición de 350 kg/ha de fertilizante completo y 40,2 nódulos/planta cuando no se aplicó fertilizante (Tabla 1, Figura 3).

La comparación de promedios entre subtratamientos muestra que las dosis 350, 150, 400, 100, 250 y 50 kg/ha de 13-26-6 con valores promedios comprendidos entre 64,6 y 54,5 nódulos/planta, difirieron en forma altamente significativa respecto al testigo. Los subtratamientos 200 y 300 kg/ha con valores medios comprendidos entre 53,9 y 53,5 nódulos/planta difirieron en forma significativa con relación al testigo que tuvo un promedio de 44,1 nódulos/planta.

También se halló que el subtratamiento 350 kg/ha con un valor medio de 64,6 nódulos/planta tuvo diferencias altamente significativas respecto a los subtratamientos 300, 200 y 50 kg/ha de 13-26-6 con valores que fluctuaron entre 53,5 y 54,5 nódulos/planta.

En la Figura 3 se puede observar que el número de nódulos es mayor cuando se aplicó cal, sulfato de magnesio y bórax. Se evidencia también que no hay una tendencia definida para ambos tratamientos con el incremento en la dosis de fertilizante, por lo que se podría pensar que el aumento en el número de nódulos se debe antes que nada a la adición de la cal. La diferencia por efecto de las dosis, tal como se ha reportado para otras leguminosas, se podría deber al suministro de nitrógeno, fósforo y potasio para el normal desarrollo de la raíz y de la infección y para la formación de los nódulos por Rhizobium (10).

CONCLUSIONES

- 1 La producción máxima en vaina con adición de cal, sulfato de magnesio y bórax fue de 1.761,4 kg/ha con la dosis de 150 kg/ha de 13-26-6; en condiciones normales fue de 1.476,7 kg/ha agregando 250 kg/ha de fertilizante completo.
- 2 La producción máxima en grano con adición de cal, sulfato de magnesio y bórax fue de 1.310,4 kg/ha con la dosis de 200 kg/ha de 13-26-6; en condiciones normales fue de 1.138,9 kg/ha aplicando 250 kg/ha de fertilizante completo.
- 3 La adición de cal, sulfato de magnesio y bórax favoreció la presencia de nódulos en el maní; dosis crecientes de fertilizante completo, hasta el nivel de 150 kg/ha, incrementaron el número de nódulos; para niveles superiores el comportamiento fue errático.

BIBLIOGRAFIA

- 1 AMEZQUITA, M. y MUÑOZ, J. Manual estadístico para la experimentación en frijol (Phaseolus vulgaris L.). Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1978. p. irr.
- 2 BEATRHI, W. El cultivo del cacahuete o maní. El Campo (México) 57:3-6. 1981.

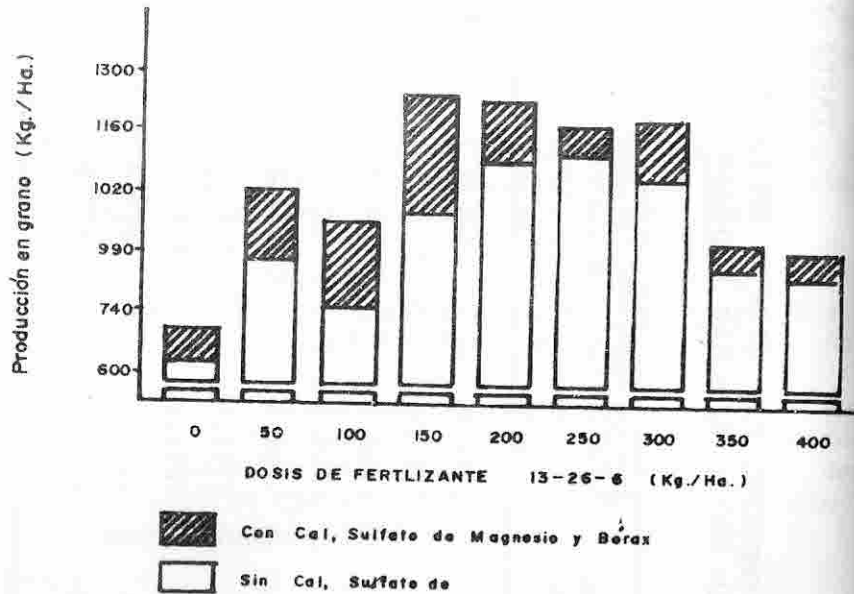
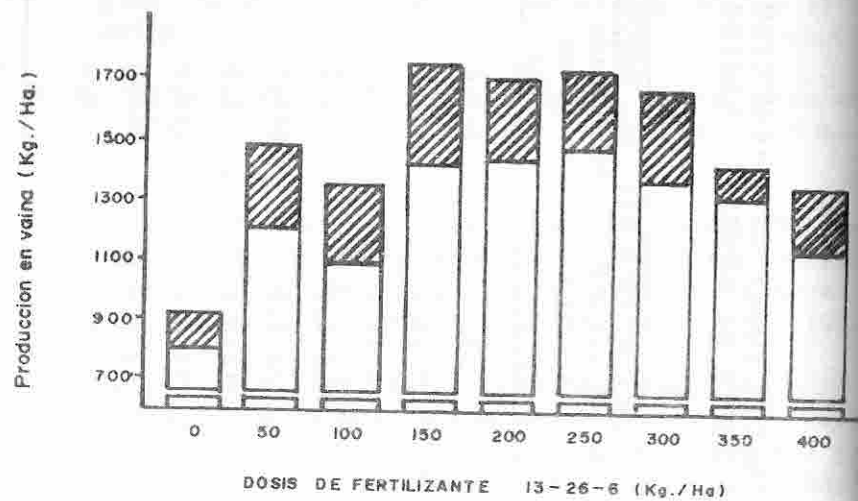


FIG. 1: PRODUCCION EN KILOGRAMOS POR HECTAREA DEL PESO EN VAINA Y GRANO EN MANI BAJO CONDICIONES DE CAMPO

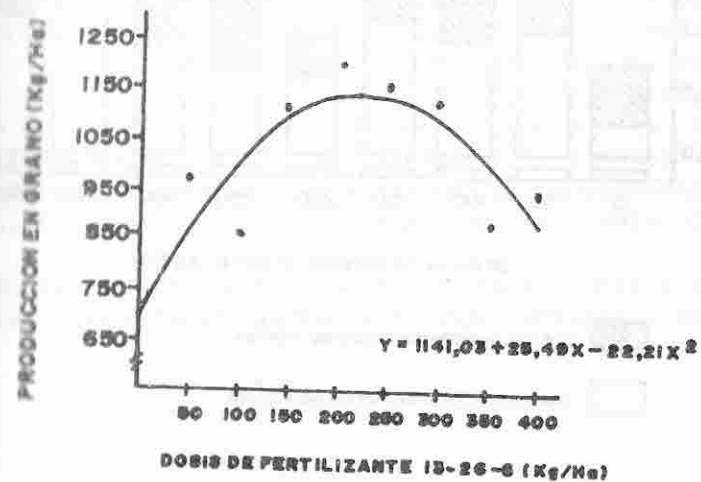
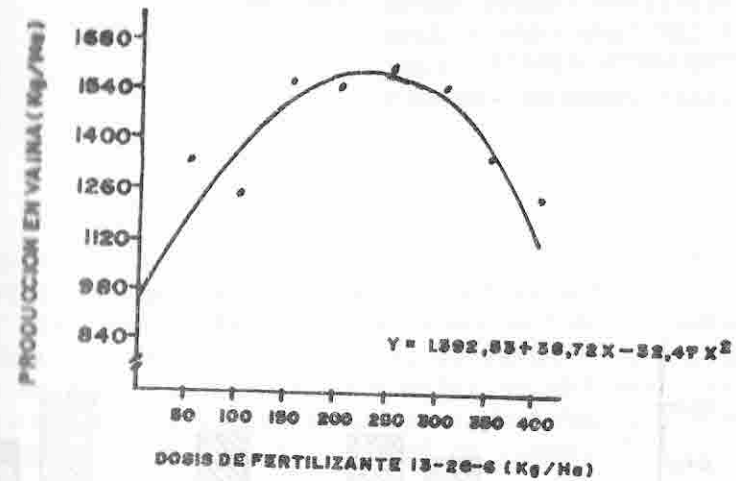


FIG. 2 RELACION ENTRE LA FERTILIZACION Y PRODUCCION EN VAINA Y GRANO