

# EFFECTO DEL BORO, ZINC Y EL AZUFRE SOBRE LA DOBLE FINALIDAD (FORRAJE Y GRANO) DEL CULTIVO DE SOYA *Glycine max* (L) Merr.

L. Diego Restrepo S.\*

Bernardo Zárate C. \*

Nelson Castellar \*\*

## COMPENDIO

El diseño experimental empleado fue el de bloques completamente al azar, con cinco repeticiones y nueve tratamientos constituidos por: un testigo absoluto (no podado, ni fertilizado), un testigo normal (podado, no fertilizado), el resto de tratamientos fueron podados y fertilizados de la siguiente manera: boro, zinc, azufre, boro + zinc, boro + azufre, zinc + azufre, boro + zinc + azufre, esta fertilización se hizo al suelo al momento de la siembra. La variedad empleada fue Andree-23 con una densidad de población de 600 000 plantas/ha, con surcos separados a 40 cm, el corte se realizó a los 38 días de emergencia o sea al inicio de floración a un 40 o/o de altura. La poda total ejerce efecto negativo sobre la producción de grano al reducirlo en un 53 o/o, pero aumenta el número de ramas. La fertilización solo fue favorable en la altura de planta y en la reducción de vainas sin semilla; en las demás variables (número de vainas/planta, número de semillas/vaina, peso promedio de cien semillas, etc) no se presentó ninguna incidencia.

## ABSTRACT

The experiment pretended to watch the soybean's behavior submitted to pruness by realizing a fertilization with boron, zinc and sulphur and their influence over seed and forage yield. Experimental design used was blocks by random completely, with five repetitions and nine treatments set up by: an absolute control (no pruned, no fertilized), a normal control (pruned, no fertilized), other treatments were pruned and fertilized by this way: boron, zinc, sulphur, boron + zinc, boron + sulphur, zinc + sulphur, boron + zinc + sulphur, this fertilization was made to soil in sowing moment. The variety was Andree-23 (600 000 plants/ha), with furrows separated by 40 cm, cutting was made 38 days after emergence. The whole pruness makes a negative effect over seed yield by decreasing it about 53 percent, but arise branche number. Fertilization only was good for height plant and empty pods reduction; over other variables (pod number/plant, seed number/pod, a hundred seed average weight, etc) wasn't evident any incidence.

---

\* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

\*\* Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

## 1. INTRODUCCION

La soya es un cultivo ampliamente distribuído en el mundo; con gran adaptación y con gran potencial para Colombia por las necesidades de aceites comestibles, de torta como suplemento alimenticio, de lecitina y de otros subproductos para la industria de jabones, confitería, panadería y para productos embutidos de uso común en otros países.

En nuestro medio la investigación relacionada con éste cultivo se ha encaminado hacia el logro de mayores rendimiento de grano, conservándose el aceite entre 18-20 o/o y la proteína entre 38-40 o/o.

Sin embargo, la soya también se puede utilizar como cultivo de doble finalidad, es decir, podarla en un período vegetativo determinado para cosechar forraje verde de alto valor proteínico (16.3 o/o en base seca) y posteriormente cosechar el grano para su utilización industrial tradicional.

Los estudios realizados señalan la mejor época de corte, el comportamiento de diferentes densidades, la respuesta de variedades y diferentes dosis de Nitrógeno, Fósforo y Potasio a éste sistema de manejo. Se desconoce el efecto de los elementos menores en éste sistema de doble producción.

Ante ésta situación se plantearon los siguientes objetivos en el presente trabajo: establecer la influencia del boro, zinc, y el azufre sobre la producción de grano y sobre los componentes del rendimiento, en un cultivo de soya previamente podado.

## 2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

La investigación se llevó a cabo en el Centro Suramericano de Mecanización Agrícola del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), localizado en el municipio de Buga, departamento del Valle del Cauca, a una altura de 969 m y una temperatura promedio anual de 24°C.

El diseño estadístico utilizado fue el de bloques completamente al azar con cinco repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por una parcela (6 x 2 m), con cinco surcos, separados 40 cm y un área útil de 7.2 m<sup>2</sup> por parcela. Los tratamientos fueron: testigo absoluto (no podado, ni fertilizado), testigo normal (podado, no fertilizado), boro (1.0 kg/ha), zinc (3.5 kg/ha), azufre (20 kg/ha), boro + zinc, boro + azufre, zinc + azufre y boro + zinc + azufre.

La densidad de población fue de 600 000 plantas/ha, más alta que la comercialmente empleada por tratarse de un sistema de doble utilización de la

soya (Castillo y González, 1). La variedad empleada fue Andree-23, entregada a los agricultores en marzo de 1986 y sobre la cuál no hay datos de su comportamiento en un sistema de doble finalidad (Muñoz, 3). La poda se realizó con tijeras a un 40 o/o de altura de la planta y a los 44 días después de la siembra (Castillo y González, 1).

Las variables registradas durante el desarrollo del trabajo se enfocaron desde dos puntos de vista: la producción de forraje y la obtención de grano. Para evaluar la producción de forraje se tuvo presente el estado de desarrollo del cultivo efectuando el corte en el estado reproductivo uno ( $R_1$ ) o sea en la iniciación de floración, a los 38 días después de emergencia del cultivo (Castillo y González, 1; Forero, Nuñez y Castellar, 3; Victoria, Cruz y Castellar, 4). Se tomó una muestra (100 g) del material podado para determinar la materia seca. También se registraron la altura de la planta, el número de vainas por planta, el número de vainas vanas, el número de nudos reproductivos, el número de semillas por vaina, el número de granos por planta y el peso de 100 semillas. El rendimiento se estimó cosechando los tres surcos centrales y dejando 50 cm a cada lado de la parcela para eliminar el efecto de borde.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSION**

#### **3.1. Producción de forraje verde.**

El valor máximo le correspondió al tratamiento podado y fertilizado con zinc (13298 kg/ha), y el mínimo al tratamiento podado y fertilizado con boro + zinc (11530 kg/ha).

Se considera que con la variedad Andre-23 no se obtuvo un rendimiento aceptable en forraje verde.

No hubo efecto positivo de los fertilizantes ensayados sobre la producción de forraje verde.

#### **3.2. Materia seca.**

El mayor porcentaje correspondió al testigo no fertilizado (14.44 o/o) y el menor al tratamiento fertilizado con boro (13.28 o/o). La producción para el testigo fue de 1835 kg/ha (valor más alto) y para el tratamiento fertilizado con boro + azufre de 1606 kg/ha (menor valor).

La anterior producción se considera aceptable para la variedad Andre-23 y se atribuye a la densidad de población utilizada y no a la fertilización.

### **3.3. Altura de planta después de la poda a la cosecha.**

La mayor altura correspondió al tratamiento fertilizado con boro (29.1 cm) y la menor al testigo no fertilizado (25.4 cm). Se cree que la fertilización promueve un nuevo crecimiento después del corte, proporcionando un impulso inicial a los nuevos brotes mientras se desarrolla el área foliar.

### **3.4. Número de ramas por planta.**

El mayor número de ramas (3.48) se obtuvo con el tratamiento podado y fertilizado con zinc, mientras que el testigo absoluto (no podado, ni fertilizado) presentó el menor número de ramas por planta (1.38). Entre las plantas podadas y las no podadas se presentaron diferencias altamente significativas y se les atribuye a la poda, ya que al realizar el corte se elimina la dominancia apical y la soya produce ramas al ser estimuladas las yemas latentes. La fertilización no influyó en la producción de ramas.

### **3.5. Número de vainas por planta.**

El mayor número de vainas por planta le correspondió al testigo sin poda ni fertilización (17.04) y el menor al tratamiento podado y fertilizado con zinc (10.98).

Se considera que la poda no afectó ésta variable, ya que el período vegetativo de la variedad Andre-23 es de 112 a 118 días y en variedades tardías la planta a los 38 días está en transición entre sus ciclos vegetativos y reproductivos y no ha elaborado totalmente las sustancias necesarias para la floración y reservas para la fructificación (Victoria, Cruz y Castellar, 4).

### **3.6. Número de vainas sin semilla/planta.**

El testigo no podado, ni fertilizado, presentó el mayor número de vainas vanas (8.2) y el menor promedio correspondió al tratamiento podado y fertilizado con boro + zinc (2.2). La poda no influyó en el número de vainas vanas ya que el mayor promedio fue el del testigo no podado, no fertilizado, lo anterior posiblemente se debe a la competencia que pueden ejercer las plantas no podadas en cuanto a la luz y nutrientes.

Se cree que la fertilización contribuyó a reducir el número de vainas vanas.

### **3.7. Número de granos por planta.**

El mayor número de granos por planta lo presentó el testigo no podado,

ni fertilizado (28.28); el menor promedio el tratamiento podado y fertilizado con boro + zinc + azufre (17.54).

Se presentó efecto negativo de la poda sobre el número de granos por planta y en la variable no incidió la fertilización.

### **3.8. Número de nudos reproductivos.**

El mayor número de nudos reproductivos lo presentó el testigo no podado, ni fertilizado (7.74) y el menor le correspondió al tratamiento podado y fertilizado con boro + zinc (6.26).

La poda no afectó al número de nudos reproductivos, lo que demuestra que la variedad Andre-23 potencialmente logrará rendimientos aceptables.

La soya podada no respondió a la fertilización en cuanto al número de nudos reproductivos .

### **3.9. Número de semillas por vaina.**

El mayor número de semillas por vaina lo presentó el testigo no podado, ni fertilizado (1.68) y el menor, el tratamiento podado y fertilizado con boro (1.58).

La poda no afectó el número de semillas por vaina, pero los promedios de los diferentes tratamientos se consideran bajos y se atribuyen a la densidad de población utilizada para la variedad Andre-23 (600 000 plantas/ha).

La fertilización no incidió en el número de semillas por vaina de la soya podada.

### **3.10. Peso promedio de cien semillas.**

El mayor valor del peso promedio de cien semillas correspondió al testigo no podado, ni fertilizado (21.15 g) y el menor al tratamiento podado y fertilizado con zinc (18.9 g).

El corte no afectó al peso promedio de cien semillas, la variedad Andre-23 fue capaz de recuperarse de la poda y mantener la estabilidad para la característica mencionada. No hubo respuesta de la variable a la fertilización.

### **3.11. Rendimiento de grano.**

El máximo rendimiento de grano lo presentó el testigo no podado, ni fertilizado (2366 kg/ha) y el menor promedio le correspondió al tratamiento

podado y fertilizado con zinc (1030 kg/ha).

La poda disminuyó el rendimiento de grano en un 53 o/o comprobándose los resultados de investigaciones anteriores (Castillo y González, 1; Forero, Nuñez y Castellar, 2). La planta podada no respondió a la fertilización o sea que no hubo el suficiente estímulo a los diferentes componentes del rendimiento, para obtener de las plantas podadas una producción equivalente a la de los cultivos comerciales.

#### 4. CONCLUSIONES

4.1. La poda total disminuyó en un 53 o/o la producción de grano, ya que afectó variables como el número de granos por planta, número de granos por vaina y el número de vainas por planta. El análisis de varianza no presentó diferencias entre las plantas podadas y las no podadas para las variables mencionadas, pero los promedios alcanzados se consideraron como muy bajos.

4.2. La fertilización de la soya podada con azufre, boro y zinc y sus combinaciones (B + Zn, B + S, Zn + S, B + Zn + S) sólo fue favorable en las variables altura de planta y número de vaina sin semilla.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

1. CASTILLO S, E. E.; GONZALEZ P, L. F. Comportamiento de tres densidades y tres variedades de soya **Glycine max** (L) Merr. para doble finalidad (forraje y grano). Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1987. 80 p. (Trabajo de grado, Ing. Agr.).
2. FORERO D, J. A.; NUÑEZ A, C. J.; CASTELLAR P, N. Efecto de la densidad de población y la fertilización en el cultivo de soya (**Glycine max** L. Merr.) de doble producción (forraje y grano). Acta Agronómica (Colombia) v. 36, n. 1. p. 45-51. 1986.
3. MUÑOZ, S. Andree 23, nueva variedad de alto rendimiento. Cali, semillas ANDREE, 1986. 2 p.
4. VICTORIA R, R; CRUZ G, H. DE LA.; CASTELLAR P, N. Efecto de la poda en el comportamiento de dos variedades de soya **Glycine max** (L). Acta Agronómica (Colombia). v. 35, n. 3. p. 59-69. 1985.