



RESPUESTA DEL FRIJOL NEGRO INIFAP A LOS BIOFERTILIZANTES EN VERACRUZ.

**Arturo Durán-Prado, Andrés Vásquez-Hernández, Valentín A. Esqueda-Esquivel, Oscar H. Tosquy-Valle
y Juan F. Aguirre-Medina**

Fertilidad de suelos y nutrición vegetal, C. E. Cotaxtla-CIRGOC-INIFAP, duran.arturo@inifap.gob.mx

INTRODUCCIÓN

El INIFAP ha desarrollado investigación en microorganismos benéficos, como es el caso de los biofertilizantes como alternativa de nutrición biológica (Durán *et al.*, 2007 y Durán *et al.*, 2015), que incrementen la productividad del frijol (Tosquy *et al.*, 2014) mediante la inoculación de la semilla antes de la siembra, en base a bacterias de *Rhizobium*, hongo Micorriza-arbuscular *Rhizophagus intraradices* y brasinoesteroides. El objetivo fue identificar los microorganismos solos o combinados y reduciendo la fertilización química al 50 y 100% que determinen la mayor respuesta a la altura final de planta, número de vainas por planta y rendimiento de grano de frijol (kg ha⁻¹), el cual en el estado de Veracruz es en promedio de 881 kg ha⁻¹ (SIAP, 2019).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se sembró en el Campo Cotaxtla, la variedad de frijol negro INIFAP (Villar y López, 1994), el diseño de tratamientos fue un factorial 2 X 10 en total 20 derivados de la combinación de los siguientes niveles: 1. *Rhizobium leguminosarum* Biovar *phaseoli* (*Rlbp*), 2. Micorriza-arbuscular [*Rhizophagus intraradices* (MA)], 3. Brasinoesteroides (BR), 4. *Rlbp* + MA, 5. *Rlbp* + BR, 6. MA + BR, 7. *Rlbp* + MA + BR, 8. Testigo absoluto sin Biofertilizante (BF) y sin Fertilización química (FQ), 9. Sin BF + 40-40-00 kg ha⁻¹ de NPK respectivamente, 10. 1/3 del tratamiento 9. (13-13-00 kg ha⁻¹ de NPK respectivamente); como factor A los tratamientos del 1 al 7 no se aplicó FQ (SFQ) y de los tratamientos 11 al 17 se aplicó el 50% de la fertilización así como el manejo agronómico recomendada por el INIFAP. La dosis de *Rlbp* fue de 350 gr ha⁻¹, de MA INIFAP fue de 1.0 kg ha⁻¹ y de BR 10 g ha⁻¹. Se cuantificaron las variables altura de planta (cm) a los 90 días después de la siembra (DDS), número de vainas por planta y rendimiento de grano (kg ha⁻¹).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza de las variables altura de planta, número de vainas por planta y rendimiento de grano en kg ha⁻¹ indicó que no hubo diferencia significativa para la parcela grande (factor A) y parcela chica (factor B), el coeficiente de variación fue de 9.76%, en el Cuadro 1, se observa que el mejor tratamiento, se produjo con el tratamiento 3. Brasinoesteroides el cual logró un rendimiento de 1,639 kg ha⁻¹ seguido por los tratamientos 1. *Rhizobium* y 4. *Rhizobium* + *Rhizophagus intraradices* con 1,609 y 1,607 kg ha⁻¹ respectivamente, dichos tratamientos superan en 86.03; 82.63 y 82.40% respectivamente al rendimiento reportado por el SIAP (2019), similares resultados encontraron con *G. intraradices* en combinación con la dosis 40-20-00 de NPK con aumentos de rendimiento de 87.6% (Tosquy *et al.*, 2014).

BIBLIOGRAFÍA

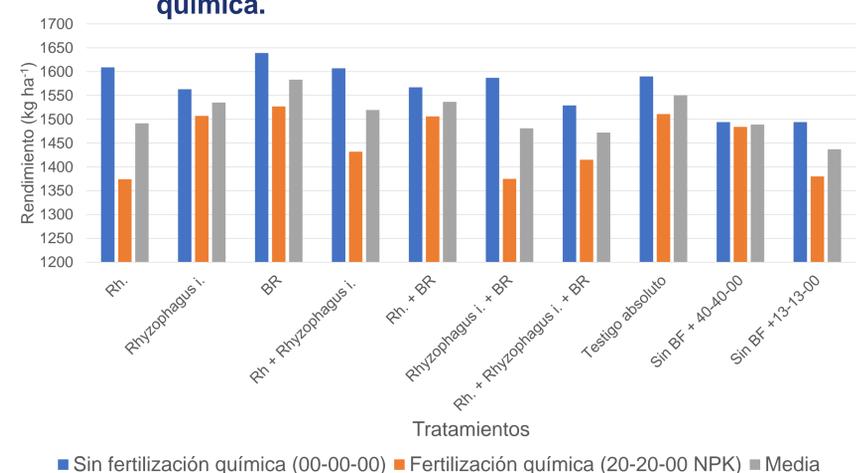
- Durán, P. A., V. López G. y O. H. Tosquy V. 2007. Respuesta de variedades de frijol a la fertilización química y biológica en un suelo fluvisol de Veracruz. *En*: Díaz-Franco, A. y Mayek-Pérez (Eds.). La biofertilización como tecnología sostenible. Plaza y Valdés. México. p. 194-196.
- Durán P. A., J. F. Aguirre. M. y O. A. Grageda C. 2015. Capítulo 6.3. Biológicos (Biofertilizantes). *En*: Hernández-Tejeda, T. (Ed.). Buenas prácticas para el uso de fertilizantes en México. CENID-COMEF, INIFAP. México D. F. p. 133-140.
- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2019. Frijol. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>. Consultado el 27 de julio de 2021.
- Tosquy, V. O. H., V. A. Esqueda, E. R. Zetina, L., A. Durán, P. y J. R. Rodríguez, R. 2014. Efecto de diferentes sistemas de fertilización en el rendimiento de frijol de humedad residual en Veracruz. *Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 2(1), 160-164. <https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v2i1.281>. Consultado el 14 de octubre de 2021.
- Villar, S. B. y E. López, S. 1994. Negro INIFAP, nueva variedad de frijol para Chiapas y regiones tropicales similares. SARH. INIFAP. C. E. Centro de Chiapas. Folleto técnico. Núm. 4.

Cuadro 1. Rendimiento de frijol en respuesta a los biofertilizantes en la condición sin fertilización química (SFQ).

Nº de Trat.	Tratamiento sin fertilización química	Rend. (kg ha ⁻¹)
3	Brasinoesteroides	1,639
1	<i>Rhizobium</i>	1,609
4	<i>Rhizobium</i> + <i>Rhizophagus</i>	1,607
8	Testigo absoluto	1,590
6	<i>Rhizophagus</i> + Brasinoesteroides	1,587
5	<i>Rhizobium</i> + Brasinoesteroides	1,567
2	<i>Rhizophagus</i>	1,563
7	<i>Rhizobium</i> + <i>Rhizophagus</i> + Brasinoesteroides	1,529
9	Sin biofertilizante + 40-40-00	1,494
10	1/3 del Trat. 9 (13-13-00)	1,494
	Media	1,574
	ANOVA	N. S.
	C. V. (%)	9.76

Los rendimientos para el nivel del 50% de fertilización química (20-20-00), en la Figura 1, se observa que el mejor tratamiento, se produjo con el tratamiento 3. Brasinoesteroides (BR) el cual logró un rendimiento de 1,527 kg ha⁻¹ seguido por el tratamiento 8 testigo absoluto obtuvo 1,511 kg ha⁻¹, los tratamientos 2. *Rhizophagus i.* y 5. *Rhizobium* + Brasinoesteroides (BR) con 1,507 y 1,506 kg ha⁻¹ respectivamente (coinciden con Durán *et al.*, 2007).

Figura 1. Impacto en el rendimiento de frijol (kg ha⁻¹) en respuesta a la aplicación de los biofertilizantes y brasinoesteroides de bajo dos niveles de fertilización química.



CONCLUSIÓN

En conclusión, la aplicación de Brasinoesteroides (BR) fue el mejor tratamiento en ambos niveles de fertilización, así mismo el *Rhizobium* + Brasinoesteroides (BR) y *Rhizophagus i.* (Micorriza INIFAP) fueron buenas combinaciones al contribuir con la reducción de al menos el 50% de fertilización y en aumentar la productividad del frijol en más del 72.47% el rendimiento medio estatal.