



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



“Efectos de dos biofertilizantes y tres dosis en fréjol (*Phaseolus vulgaris* L), en la provincia Los Ríos, Ecuador”

“*Effects of two biofertilizers and three doses in beans (Phaseolus vulgaris L.), in the province of Los Ríos, Ecuador*”

GARCÍA HEVIA, Segress; TORRES TENES, Walter R.; CÁRDENAS
LÓPEZ, Jorge F.; RAMÍREZ AGUIRRE, Carlos. Universidad de Guayaquil,
Facultad de Ciencias Agrarias. segress.garciah@ug.edu.ec

Resumen

La investigación se realizó en el verano del 2016, en la provincia El Oro, Ecuador, con el objetivo de analizar el efecto de dos biofertilizantes con tres dosis sobre las respuestas productivas en frijol (*Phaseolus vulgaris* L). Las dosis utilizadas de aplicación fueron: La recomendada, 50% menos de la recomendada y 50% por encima de la recomendada, (0.5; 1.0 y 1.5 l/ha), en ambos bioestimulantes. Se manejó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial de 2 x 3, para 6 tratamientos en 3 bloques. Ejecutando el método de análisis de varianza (ANOVA), para comprobar si existen diferencias estadísticas entre los factores o entre sus interacciones. Ante la presencia de diferencias significativas se cometió la comparación de medias, a través de la prueba de rangos múltiples, Tukey al 5% de probabilidades. El biofertilizante Bayfolan Especial, mostró los mejores Resultados para las variables días a la cosecha y peso del grano. Las características agronómicas granos por vaina y vainas por planta no mostraron diferencia significativas. El extracto de algas como compuesto orgánico puede sustituir al biofertilizante inorgánico, sin disminuir su rendimiento agrícola.

Palabras claves: Fertilizantes orgánicos; *Phaseolus vulgaris* L.

Abstract

The research was carried out in the summer of 2016, in the province of El Oro, Ecuador, with the objective of analyzing the effect of two biofertilizers with three doses of each on agronomic responses in beans (*Phaseolus vulgaris* L) to increase yields. The applied doses were: 50% less than recommended and 50% above recommended (0.5, 1.0 and 1.5 l / ha), in both biostimulants. A completely randomized block design (DBCA) was used, with factorial arrangement of 2 x 3, for 6 treatments in 3 blocks. Executing the method of analysis of variance (ANOVA), to check if there are statistical differences between the factors or between their interactions. In the presence of significant differences, the comparison of means was done, through the test of multiple ranges, Tukey at 5% of probabilities. The biofertilizer Bayfolan Special, showed the best results for the variables days at harvest and grain weight. The agronomic characteristics grains per pod and pods per plant did not show significant differences. Algae extract as an organic compound can replace the inorganic biofertilizer, without diminishing its agricultural yield.

Keywords: Organic fertilizers; *Phaseolus vulgaris* L.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



INTRODUCCIÓN

La agricultura moderna ejerce un impacto negativo sobre el globo terráqueo. El uso indiscriminado de los productos químicos con el fin de incrementar los rendimientos agrícolas, han provocado cambios radicales en las condiciones de vida del sistema suelo, y esto a su vez conlleva a un desequilibrio ecológico del medio. Existiendo además un acelerado proceso de erosión y una reducción en la biodiversidad.

Ya son varios los autores como Altieri, (2009); Ferguson and Morales, (2010); Wezel and Soldat, (2009) y Wezel et al., (2009), que apoyan el criterio de la agroecología como aporte de bases científicas, metodológicas y técnicas para una nueva “*Revolución Agraria*” a escala mundial.

Los sistemas de producción fundados en principios agroecológicos son biodiversos, resilientes, eficientes energéticamente, socialmente justos y constituyen la base de una estrategia energética y productiva fuertemente vinculada a la soberanía alimentaria (Altieri, 1995; Gliessman, 1998).

En la actualidad, en la provincia Los Ríos, existe el empobrecimiento del suelo por las malas prácticas, la tendencia al monocultivo, las aplicaciones de riego sobrepasando las normas establecidas, o labores culturales deficientes en sentido general. En este sector, la cadena productiva del fréjol, se está viendo limitada por el uso inadecuado y exagerado de agro tóxicos

El aumentar las áreas de siembra del fréjol, como una nueva alternativa sería bajo las premisas de mantener una producción sostenible y la calidad de las cosechas, adecuadas a nuestra realidad ecológica y económica, abaratando los costos de producción, generando ingresos significativos para los agricultores y protegiendo el ambiente y la salud de los consumidores.

El presente trabajo se trazó como objetivos analizar el efecto de dos biofertilizantes con tres dosis sobre las respuestas productivas en frijol (*Phaseolus vulgaris* L). Determinar el biofertilizante y dosis más efectivo.

METODOLOGÍA

La investigación se realizó en el verano del 2016, en la provincia El Oro, Ecuador. El clima es templado, con temperaturas medias anuales de 25.10C, una evaporación de 1150 mm y precipitaciones anuales de 734 mm (INAMHI, 2015). El relieve es ligeramente ondulado y la textura del suelo es franco arcillosa con buen drenaje.



Se evaluaron tres dosis de dos bioestimulantes en el cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.), uno de ellos es a base de extracto de algas de *Ascophyllum nodosum*, *Sogassum* y *Laminaria* y el segundo BAYFOLAN ESPECIAL, (bioestimulante, utilizado como fertilizante foliar líquido inorgánico, químicamente balanceado, que contiene 11% de N, 8% de P₂O₅ y 6% de K₂O; además, la presencia de microelementos, Vitamina B1, auxinas de crecimiento y sustancias tampónen. Las dosis utilizadas de aplicación fueron: La recomendada, 50% menos de la recomendada y 50% por encima de la recomendada, (0.5; 1.0 y 1.5 l/ha), en ambos bioestimulantes.

Se manejó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial de 2 x 3, para 6 tratamientos en 3 bloques. Ejecutando el método de análisis de varianza (ANOVA), para comprobar si existen diferencias estadísticas entre los factores o entre sus interacciones. El análisis se realizó con la ayuda del programa informático Infostat (Di Rienzo et al. 2016). Ante la presencia de diferencias significativas en el análisis de varianza, se cometió la comparación de medias, a través de la prueba de rangos múltiples, Tukey al 5% de probabilidades, con el apoyo de la herramienta, del propio programa.

El 22 de enero del 2016, se tomaron sub muestras en forma de zig-zag, desde 10 hasta 20 cm de profundidad, para luego mezclarlas y lograr una muestra compuesta de un kilogramo de suelo, el mismo día se envió al laboratorio de NEMALAB S.A. Los Resultados fueron devueltos el 4 de febrero del 2016.

La siembra se realizó en forma manual depositando dos semillas por sitio o golpe, con un distanciamiento de 0.20 m en línea y una separación entre líneas de 0.50 m. A los 12 días posteriores a la siembra, se realizó un raleo a discreción, para dejar las plantas necesarias que aporten la densidad poblacional planificada.

Los riegos se realizaron por el método superficial. El primero se aplicó el día antes de la siembra y posteriormente se realizaron 5 más. El control de malezas se realizó de forma manual con azadones.

Las aplicaciones de bioestimulantes se realizaron con bomba de mano de forma foliar. El Bayfolan se aplicó cada 10 días, con las diferentes dosis estudiadas diluidas en 200 litros de agua. El biofertilizante de extracto de algas se aplicó con una frecuencia de 20 días a las planteadas en el ensayo.

La cosecha se realizó cuando el 90% de las plantas estaban secas, pero antes de que las vainas comenzaran a gotear, se efectuó de forma manual. Se cosecharon por parcelas individuales para garantizar los diferentes datos.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Las variables evaluadas fueron el tiempo de la cosecha en días, la cantidad de vainas por plantas, los granos por vainas, el peso de 100 granos en gramos, y el rendimiento en kg/ha. Para todos los casos se tomaron 10 plantas al azar del área útil de la unidad experimental. Para el caso específico del peso de los 100 granos se tomó una balanza digital de precisión, utilizando 10 muestras de 100 semillas sanas por cada tratamiento. Para el cálculo del rendimiento se tomó el peso de cada tratamiento y se ajustó al 13% de humedad que es la deseada, se multiplicó por 10 y se dividió por el área útil de la parcela quedando en kg/ha.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestran los Resultados de la evaluación de los cinco indicadores agronómicos en el tipo de biofertilizantes, donde destaca el Bayfolan especial, quien obtuvo los mejores Resultados en el tiempo a cosecha y en el peso de 100 granos, donde supera al biofertilizante de extracto de algas en un 3 y 4% respectivamente, con un nivel de confianza superior al 98 % para ambos casos. Coincidiendo con Carrera y Canacúan (2011), quienes vieron reducidos en 7 días el momento de la cosecha, con aplicaciones de biofertilizante de Bayfolán y extracto de algas, en experimento realizado con ambos biofertilizantes. Sin embargo la diferencia entre el inorgánico y el orgánico es de solo dos días, que en la práctica no es una diferencia de tiempo determinante.

No existe una predominancia productiva de ninguno de los dos biofertilizantes, no coincidiendo con Carrera y Canacúan (2011) quienes en su investigación lograron los mejores rendimientos con el Bayfolan especial. Tampoco hubo coincidencia con Ayala (2015), quien registro los mejores valores en granos por vainas con el biofertilizante de extracto de algas



Tabla 1. Efectos de dos biofertilizantes y tres dosis de aplicación en el cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.), promedios de tres repeticiones, provincia El Oro, 2016.

	Tiempo a cosecha (días)		Vainas/ Planta		Granos/ Vainas		Peso 100 granos (g)		Rendimiento (kg/ha)	
Biofertilizantes										
Extracto de algas	86.89	b	9.38	NS	4.12	NS	52.39	b	1271	NS
Bayfolan especial	84.44	a	8.87		4.37		54.26	a	1355	
Dosis (l/ha)										
0,5	87.17	b	8.19	b	3.89	b	51.38	b	1138	B
1	84.67	a	9.32	ab	4.38	ab	53.89	a	1331	Ab
1,5	85.17	ab	9.86	a	4.47	a	54.7	a	1471	A
Promedio general	85.67		9.12		4.25		53.32		1313	
C.V. (%)	1.7		9.09		7.9		2.76		10.29	

Los valores promedios que comparten la misma letra, no presentan diferencia estadística entre sí (Tukey ≥ 0.05).

En cuanto a las dosis de los biofertilizantes, el indicador de tiempo a la cosecha, muestra a la dosis de 1 l/ha más precoz en un 3% que la dosis de 0.5 l/ha. En la variable peso de 100 granos, las dosis de 1.5 y 1 l/ha fueron superiores, siendo la de 1.5 l/ha un 6.5 % más alta que la de 0.5.

Los indicadores productivos vainas por plantas y granos por vainas presentan a la dosis de 1.5 l/ha superior a la de 0.5 y no presenta diferencias significativas con la dosis de 1 l/ha, coincidiendo con Carrera y Canacúan (2011), que obtuvieron los mejores Resultados en el número de granos por vainas y vainas por plantas con dosis de aplicación de 1 l/ha, logrado en experimento realizado en fréjol arbustivo con varios dosis de aplicación. En la variable rendimiento la dosis de 1.5 l/ha fue superior en un 29% a la dosis de 0.5 con un nivel de confianza de 99.45% y la dosis de 1 l/ha no presentó diferencias significativas con las otras dos dosis.

En las interacciones de los fertilizantes con las dosis de aplicaciones no existieron diferencias significativas estadísticamente en ninguna de las características evaluadas, no existiendo ningún tratamiento superior a los otros.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



CONCLUSIONES

El biofertilizante Bayfolan Especial, mostró los mejores Resultados para las variables días a la cosecha y peso del grano. Las características agronómicas granos por vaina y vainas por planta no mostraron diferencia significativas. El extracto de algas como compuesto orgánico puede sustituir al biofertilizante inorgánico, sin disminuir su rendimiento agrícola.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altieri, M.A. (1995). Agroecology: the science of sustainable agriculture, Boulder CO, Westview Press.

Altieri, M.A. (2009). “Agroecology, small farms and food sovereignty”, Monthly Review, 61(3), 102-111.

Ayala, A. (2015). Efectos de la aplicación de productos orgánicos y biológicos en el rendimiento del cultivo de Fréjol alegre (*vigna sp.*) en el cantón Cotacachi, provincia de Imbabura. Tesis de ingeniero agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Babahoyos.

Carrera D.E and A.Z. Canacuán (2011). Efecto de tres bioestimulantes orgánicos y un químico en dos variedades de fréjol arbustivo, cargabello y calima rojo (*Phaseolus vulgaris* L.) en Coatacachi-Imbabura. Universidad Técnica del Norte Ecuador. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/782/2/03%20AGP%20118%20DOCUMENTO%20TESIS.pdf>

Ferguson, B.G. and H. Morales (2010). “Latin American agroecologists build a powerful scientific and social movement”, *Journal of Sustainable Agriculture*, 34(4), 339-41.

Gliessman, S.R. (1998). Agroecology: ecological process in sustainable agriculture, Ann Arbor, MI, Ann Arbor Press.

Wezel, A. and V. Soldat (2009). “A quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology”, *International Journal of Agricultural Sustainability*, 7(1), 3-18.

Wezel, A., S. Bellon, T. Doré, C. Francis, D. Vallod and C. David (2009). “Agroecology as a science, a movement, and a practice”, *Agronomy for Sustainable Development*, 29(4), 503-15.