

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

RESPUESTA DE TRES VARIEDADES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L) A CUATRO APLICACIONES DE BIOFERTILIZANTES, RHIZOBIUM Y MICORRIZAS EN BOLÍVAR-PROVINCIA DEL CARCHI.

AUTORES: NELLY MARIBEL CARAPAZ AYALA

NANCY DELFINA ROMÁN PILACUÁN

DIRECTOR DE TESIS: Ing RAUL BARRAGAN

COMITÉ LECTOR: Ing. Galo Varela

Ing. Germán Terán

Ing. Carlos Cazco

2012

LUGAR DE LA INVESTIGACION: Provincia del Carchi

BENEFICIARIOS: Comunidades y Productores del cultivo de arveja de la Provincia del Carchi.

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: CARAPAZ AYALA

NOMBRES: NELLY MARIBEL

C. CIUDADANIA: 040164034-7

TELÉFONO CONVENCIONAL: 2973099

TELEFONO CELULAR: 088017933

Correo electrónico: mary_ayala137@yahoo.es

DIRECCIÓN: PROVINCIA DEL CARCHI
CANTÓN SAN PEDRO DE HUACA
PARROQUIA HUACA
BARRIO EL ALISO
CALLE SUCRE Y JULIO ROBLES.

Mayo 2012

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: ROMÁN PILACÚAN

NOMBRES: NANCY DELFINA

C. CIUDADANIA: 040154568-6

TELEFONO CELULAR: 094306605

Correo electrónico: romannancy22@yahoo.es

DIRECCIÓN: PROVINCIA DEL CARCHI
CANTÓN MONTUFAR
PARROQUIA SAN JOSÉ
BARRIO EL TOTORAL
CALLE EL TOTORAL.

Mayo 2012

Registro Bibliográfico

Guía: FICAYA-UTN

Fecha:

CARAPAZ AYALA NELLY MARIBEL, ROMÁN PILACÚAN NANCY

DELFINA. Respuesta de tres variedades de arveja (*Pisum sativum* L) a cuatro aplicaciones de biofertilizantes en Bolívar -Provincia del Carchi / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra. Mayo 2012. 109 p. anex., diagr.

DIRECTOR: Ing. Raúl Barragán.

Resumen

La influencia de los cuatro biofertilizantes en las tres variedades de arveja (*Pisum sativum* L) se encontró significancia en la altura de planta y envainado fueron evidenciados por la aplicación de B4 (Micorrizas + Rhizobium), días a la floración, número de vainas por planta, días a la cosecha y rendimiento de variedades respondieron mejor a la aplicación del B3 (Micorrizas); podemos decir que los biofertilizantes intervienen en toda la fase fenológica del cultivo de arveja.

Fecha: Mayo del 2012

Ing. Raúl Barragán

Nelly Carapaz

Nancy Román

f) Director de tesis

f) Autor

f) Autor

ARTICULO CIENTIFICO

INTRODUCCION

La arveja (*Pisum sativum* L.) es una planta herbácea de la familia de las leguminosas, oriunda del viejo continente conocida y cultivada en Ecuador desde hace muchos años, sus granos tanto en tierno como en

seco son utilizados en múltiples formas y fines como en vaina, enlatado, congelado, grano seco entero o partido; harina de arveja, remojado, abono verde, etc.

En la Provincia del Carchi aproximadamente 9462 ha se cultivan cada año, teniendo un rendimiento en verde promedio de 8 Tm por ha, dando como resultado una producción provincial de 75700 Tm, lo que representa aproximadamente un porcentaje de 47,46 % a nivel nacional.

El cultivo de arveja puede representar un verdadero potencial en producción y calidad del producto, pero existe un desconocimiento por parte del agricultor en muchos factores relacionados con la producción como las variedades, ya que desconoce su procedencia, su adaptabilidad, el ciclo vegetativo, resistencia a enfermedades, y sus rendimientos; es por esta razón que los agricultores se ven obligados a realizar aplicaciones excesivas de pesticidas para de esta manera contrarrestar el daño ocasionado a cultivo, sin tomar en cuenta el deterioro que están haciendo en la textura y estructura del suelo, reduciendo las poblaciones de insectos tanto benéficos como dañinos, además provocando daño en la salud de las personas.

Esta investigación fue enfocada a reducir el uso indiscriminado de pesticidas y fertilizantes químicos en general, gracias a la utilización de microorganismos como es el caso de Micorrizas y Rhizobium para de esta manera crear nuevas alternativas a los agricultores en la utilización de estos biofertilizantes y así alcanzan un producto sano que no produzca contaminación al ambiente.

Los objetivos que se evaluaron fueron los siguientes:

- Respuesta de tres variedades de arveja (*Pisum sativum* L) a cuatro aplicaciones de biofertilizantes, Rhizobium y Micorrizas en Bolívar- provincia del Carchi.
- Determinar la respuesta de la mejor variedad.
- Determinar la mejor aplicación de biofertilizantes en el cultivo de arveja.
- Evaluar el rendimiento por variedad.
- Realizar el análisis económico.

La hipótesis planteada fue:

Las características agronómicas de las tres variedades de arveja responden de la misma manera a los biofertilizantes.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la provincia del Carchi, cantón Bolívar, parroquia Bolívar en la localidad Punteles Bajo. El tiempo de duración de la fase de campo fue de 4 meses, partiendo con las labores de campo el 7 de septiembre y concluyendo el 16 de diciembre.

Factores en estudio

Estuvo constituido por dos factores, donde el factor A fueron las tres variedades de arveja. **V1** Lojanita; **V2** Temprana perfecta; **V3** Híbrida. El factor B fueron los biofertilizantes. **B1:** Control Químico **B2:**

Control Químico + Rhizobium **B3:** Control Químico + Micorrizas
Rhizobium y Micorrizas.

B4: Control Químico +

Tratamientos

Estuvieron conformados por 48 tratamientos, de los cuales se utilizó tres variedades de arveja, con cuatro aplicaciones de biofertilizantes (Rhizobium Micorrizas), con los cuales se efectuó las siguientes combinaciones estratégicas.

NUMERO	TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
T1	V1B1	C. Q.
T2	V1B2	C. Q. + Rhizobium
T3	V1B3	C. Q. + Micorrizas
T4	V1B4	C. Q. + Rhizobium y Micorrizas
T5	V2B1	C. Q.
T6	V2B2	C. Q. + Rhizobium
T7	V2B3	C. Q. + Micorrizas
T8	V2B4	C. Q. + Rhizobium y Micorrizas
T9	V3B1	C. Q.
T10	V3B2	C. Q. + Rhizobium
T11	V3B3	C. Q. + Micorrizas
T12	V3B4	C. Q. + Rhizobium y Micorrizas

Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Parcelas Divididas, con una Distribución de Bloque Completamente al Azar. Donde la parcela grande estuvo conformada por las variedades y las sub parcelas por las aplicaciones de biofertilizantes (Rhizobium y Micorrizas). Cada unidad experimental constó de 60 plantas, con una densidad de 30 cm entre plantas y 50 cm entre surcos.

Análisis estadístico

Para calificar las diferencias que existió en los tratamientos, se utilizó el análisis de varianza.

FV	GL
Repeticiones	3
Variedades	2
Error (A)	6
Biofertilizantes	3
I V X A	6
Error(B)	27

TOTAL	47
--------------	----

C.V. (a) %

C.V. (b) %

X

Análisis Funcional

Se realizó una Prueba (DMS) Diferencia Mínima Significativa para variedades y para los biofertilizantes la prueba de Duncan al 5% de probabilidad estadística.

VARIABLES EVALUADAS

Las variables evaluadas fueron:

- Altura de planta
- Días a la Floración
- Número de vainas/sitio
- Días a la Cosecha
- Rendimiento de variedades

RESULTADOS

En la altura de planta y el envainado el mejor biofertilizante es el B4 (Rhizobium Micorrizas) es decir que a los tratamientos que se les aplicó este biofertilizante ayudó a que se desarrollara de mejor manera el sistema radicular, como resultado la absorción de los nutrientes fue más efectiva. En cuanto a días a la floración, días a la cosecha, rendimientos de variedades la mejor aplicación fue el biofertilizante B3 (Micorrizas). Esto se debe a que el biofertilizante ayuda a que las plantas absorban de mejor manera los nutrientes como el fósforo (P) el cual es el que influye en el incremento de los rendimientos entre un 15% y 50% de los cultivos a un bajo costo.

CONCLUSIONES

- El cultivo de arveja (*Pisum sativum* L) variedad Híbrida respondió de mejor manera a la aplicación de los biofertilizantes porque durante todo el ciclo del cultivo esta variedad presentó mayor tolerancia a factores de estrés y enfermedades y por consiguiente tiene
- De los cuatro biofertilizantes evaluados, el de mejor respuesta en cuanto a mejorar la producción fue el biofertilizante B3 (Micorrizas), al proporcionar un mayor rendimiento en cosecha con 1,7 Tn/ha.

RECOMENDACIONES

- Para próximas investigaciones se puede evaluar a los biofertilizantes (Rhizobium y Micorrizas), con diferentes dosis y frecuencias de aplicación para determinar mejores resultados de éste y otros cultivos.
- Es muy aconsejable el uso del biofertilizante B3 (Micorrizas), porque los hongos micorrízicos ayudan a la protección contra patógenos radicales, mayor tolerancia al déficit hídrico, desequilibrios de pH, contenidos de sales, toxinas entre otros.
- Es importante el cultivo de la variedad Híbrida en la zona de Bolívar porque esta variedad es más apetecible por el consumidor final ya que su sabor es más gustoso que las otras variedades de arveja.

RESUMEN

En la presente investigación se evaluó la respuesta de tres variedades de arveja (*Pisum sativum* L) a cuatro aplicaciones de biofertilizantes, (Rhizobium y Micorrizas) en Bolívar- provincia del Carchi.

El ensayo se realizó en la provincia del Carchi, cantón Bolívar, parroquia Bolívar en la localidad Punteles Bajo. El tiempo de duración de la fase de campo fue de 4 meses, partiendo con las labores de campo el 7 de septiembre y concluyendo el 16 de diciembre. Los datos de las variables estudiadas se calcularon con un Diseño de Parcelas Divididas, con una Distribución de Bloques Completamente al azar con doce tratamientos y cuatro repeticiones, donde la parcela grande estuvo conformada por las variedades y las subparcelas por las aplicaciones de biofertilizantes.

Para el desarrollo del experimento se ocupó un área de 1000 m², distribuidos en 48 parcelas de 12 m²; se emplearon tres variedades de arveja: Lojanita (V1), Temprana Perfecta (V2), Híbrida (V3), con cuatro tipos de biofertilizantes: Control Químico (B1), Control Químico + Rhizobium (B2), Control Químico + Micorrizas (B3) y Control Químico + Rhizobium + Micorrizas (B4), respectivamente.

La cepa de Rhizobium se inoculó a la semilla antes de la siembra y los hongos micorrízicos se los aplicó en forma de drench a las raíces de las plantas, con la ayuda de una bomba de mochila, esto se lo realizó a los 20 días de la siembra es decir cuando la planta ya estuvo germinada.

Las variables evaluadas en esta investigación fueron: Altura de planta, días a la floración, número de vainas por planta, días a la cosecha, rendimiento de variedades.

De los resultados obtenidos luego de evaluar las variables, se concluye que las variedades con las aplicaciones de Rhizobium y Micorrizas influyeron en la producción del cultivo de arveja

El mejor rendimiento se obtuvo con la variedad Híbrida es la mejor, tendencia que se manifiesta con la aplicación del B3 (Micorrizas) por esta razón es la que presenta mayor cantidad de rendimiento cosecha y grano respectivamente.

Como demuestra los resultados, en la zona de la investigación es viable sembrar la variedad Híbrida, con la utilización de los biofertilizantes (Rhizobium y Micorrizas) pero con una mínima cantidad de control químico.

Una vez finalizada la investigación, se puede coincidir con los argumentos de la literatura citada, la cual manifiesta los beneficios que ofrecen estos biofertilizantes (Micorrizas y Rhizobium) y comparado con los resultados se puede decir que si es útil y rentable su aplicación

SUMMARY

In the present investigation the answer of three pea varieties was evaluated (*Pisum sativum* L) to four biofertilizers applications, (Rhizobium and Mycorrhizae) in Bolívar - county of the Carchi.

The trial was carried out in the county of the Carchi, canton Bolívar, parish Bolívar in the town Puntalés Bajo. The time of duration of the field phase was of 4 months leaving with the field works September 7 and concluding December 16. The data of the studied variables were calculated with a Design of Divided Parcels, with a Distribution of Blocks Totally at random with twelve treatments and four repetitions, where the big parcel was conformed by the varieties (V) and the subparcelas by the biofertilizantes applications (B).

For the development of the experiment was occupied an area of 1000 m², distributed in 48 parcels of 12 m²; three pea varieties were used: Lojanita (V1), Temprana Perfecta (V2), Híbrida (V3), with four biofertilizers types: Chemical control (B1), Chemical Control + Rhizobium (B2), Chemical Control + Mycorrhizae (B3) and Chemical Control + Rhizobium + Mycorrhizae (B4), respectively.

The stump of Rhizobium was inoculated to the seed before the sowing and the fungi micorrízicos it applied them to him in drench form to the roots of the plants, with the help of a backpack bomb, this was carried out it that is to say to the 20 days of the sowing when the plant was already germinated.

The variables evaluated in this investigation were: Plant height, days of flowering, number of sheaths for plant, days to the crop, yield of varieties.

Of the results obtained after evaluating the variables, you concludes that the varieties with the applications of Rhizobium and Mycorrhizae influenced in the production of the pea cultivation

The best yield was obtained with the Hybrid variety it is the best, tendency that is manifested with the application of the B3 (Mycorrhizae) for this reason it is the one that presents bigger quantity of yield it harvests and grain respectively.

As it demonstrates the results, in the area of the investigation it is viable to sow the Hybrid variety, with the use of thebiofertilizers(Rhizobium and Mycorrhizae) but with a minimum quantity of chemical control.

Once concluded the investigation, you can coincide with the arguments of the mentioned literature, the one which apparent the benefits that they offer these biofertilizantes (Mycorrhizae and Rhizobium) and compared with the results one can say that if it is useful and profitable their application

BIBLIOGRAFIA

1. **ALMEIDA, C.** (2006). “Efecto de la interacción de los bioestimulantes bm-86 y sephu – amin/complet en el cultivo de arveja (*pisum sativum* linneo), variedad rogger temprana perfecta en el cantón Bolívar-Carchi”. Tesis Ing. Agr. Sede El Ángel- Carchi. Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
2. **AUPÁS G,** (2008). “Comportamiento en vivero de patrones franco con injertos de púa terminal con cuatro variedades de ciruelo y duraznero en Huaca” Tesis de Ingeniero Agropecuario. Ibarra Universidad Técnica del Norte, Escuela de Ingeniería Agropecuaria.
3. **BARRAGAN R,** (1997). Principios de Diseño Experimental. 66 pp. Escuela de Ingeniería Agropecuaria de la UTN.
4. **CANGAS, R Y LOPEZ, J** (1999). “Incidencia de micorrizas vesiculo arbuscular (*glomus mosseae*) en el cultivo de rosas (*rosa app*) variedad classy y rafaela y su efecto en poscosecha”. Tesis de Ingeniero Agropecuario. Ibarra Universidad Técnica del Norte, Escuela de Ingeniería Agropecuaria.
5. **CAMPAÑA C, D. F.** (1993). “Evaluación de tres cepas de Rhizobium etli bajo condiciones del campo y de 8 soportes de la bacteria para la producción de inoculantes en dos variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) Tumbaco-Pichincha”
6. **CUÁSQUER, F Y PAVÓN, G** (2010). “Evaluar diferentes alternativas de control fitosanitario, en tres variedades de arveja (*Pisum sativum L*) con el uso de biofertilizantes (Rhizobium y Micorrizas), silicio y pesticidas en Bolívar – Carchi”. Tesis de Ingeniero Agropecuario. Ibarra Universidad Técnica del Norte, Escuela de Ingeniería Agropecuaria.