

APLICACIÓN FRACCIONADA DEL NITRÓGENO Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE HABICHUELA (*Phaseolus vulgaris* L.) EN EL VALLE DE SAN JUAN DE LA MAGUANA, REP. DOM.

RESUMEN

Se estudió el efecto del fraccionamiento de la fertilización nitrogenada en el cultivo de habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) en cinco localidades del Valle de San Juan. Los experimentos fueron establecidos del 5 al 14 de noviembre de 1997. En cada localidad se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, encontrándose que no hubo respuesta a la aplicación de nitrógeno, en los terrenos con altos niveles de dicho nutriente ni a su fraccionamiento; mientras que en los suelos con deficiencia en nitrógeno, sí hubo respuesta a la fertilización nitrogenada, reportándose diferencia estadística significativa a la dosis y al momento de aplicación del fertilizante. Las localidades mostraron diferencias estadísticas significativas ($P>0.05$), pero no se encontró interacción entre los tratamientos y las localidades.

INTRODUCCION

La fertilización es importante en la producción de cualquier rubro agrícola. Para el cultivo de habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.), en investigaciones realizadas por el Proyecto Sistema de Cultivos de la SEA (1990), se demostró que el uso de fertilizantes desempeña un papel importante en las diferentes etapas del cultivo. Un abastecimiento adecuado de nitrógeno favorece un desarrollo vegetativo y vigoroso y la producción de proteínas. Sin embargo, un aporte excesivo de dicho nutriente puede producir en la planta anomalías, retraso y reducción de la floración, así como del período de maduración; trayendo como consecuencia un alargamiento del ciclo vegetativo del cultivo (P. Título XII, 1996).-

En Brasil, en estudios realizados sobre fertilización nitrogenada, aplicando todo el nutriente antes de la siembra, se determinó que sólo el 26% del mismo, fue utilizado por las plantas (Graham, 1978).

Algunas de las principales limitantes de la producción de habichuela en el Valle de San Juan, están relacionadas con prácticas agronómicas deficientes y dentro de éstas, la fertilización ocupa uno de los primeros lugares; ya que los productores están aplicando dosis que varían desde 73 a 582 kg/ha, de las fórmulas 16-20-0 y 15-15-15. Un 47% de los productores fracciona la aplicación de nitrógeno (SIA, 1997).

Las variedades de habichuela cultivadas comúnmente en el Valle son: la PC-50, José Beta, Constanza-I, JB-178, Anacaona, Ven-44 entre otras, tienen ciclo vegetativo corto e intermedio (75 a 85 días), lo que requiere aplicaciones oportunas de fertilizantes, debido a que el cultivo acumula las dos terceras partes o más del peso seco total, durante las fases de floración y formación de vainas, las cuales ocurren entre los 30 a 35 días a partir de la siembra.

La planta de habichuela demanda más nitrógeno que de otros nutrientes, ya que el mismo interviene en la formación de las proteínas que contiene la semilla (20 a 22%), además los requerimientos del nitrógeno se aumentan durante las fases de formación y llenado de vainas. El nitrógeno es considerado el nutriente con mayor movilidad y alta solubilidad en el suelo (Flor y Tung, 1994).

En estudios sobre aplicaciones fraccionadas de nitrógeno en el cultivo de habichuela, no se reportan diferencias importantes en cuanto al momento de aplicación del fertilizante (Graham, 1978, 1979 y 1981; Graham y Rosas, 1977; Kick y Minhas, 1972). Debido al manejo inadecuado de las aplicaciones que hacen los productores, es conveniente estudiar el efecto del fraccionamiento de la fertilización nitrogenada en el rendimiento de la habichuela, en el Valle de San Juan.-

MATERIALES Y METODOS

Los experimentos se establecieron en cinco localidades del Valle de San Juan: Punta Caña, Arroyo Loro (CIAS), Chalona, La Culata y Mogollón. El Valle de San Juan está situado a una altitud de 419 msnm, con latitud norte 18° 19' y longitud oeste 71° 14', precipitación media anual de 930mm, la temperatura media anual es de 24.5 °C y la humedad relativa media anual de 75%.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar, con cuatro repeticiones y se probaron 9 tratamientos en cada localidad. La unidad experimental consistió en parcelas de cinco surcos en cada tratamiento, con una longitud de surcos de 8.0 m, separados a 0.40 m entre hileras y con plantas espaciadas a 0.10 m. Los datos se tomaron en los tres surcos centrales (9.60 m² área útil). Los tratamientos se explican en el cuadro 2.

Cuadro 1. Cantidades de nitrógeno presentes en el suelo en las cinco localidades en estudio, según análisis de suelo del laboratorio de suelo de la JAD.

Localidades	Materia Orgánica * (%)
La Culata	2.7
Punta Caña	4.6
Mogollón	4.7
Arroyo Loro	4.7
Chalona	4.0

* Nivel optimo de Materia Organica de 3-7%

En cada localidad, se aplicó la fórmula y dosis de fertilizante nitrogenado según las recomendaciones sugeridas a partir del análisis químico de suelo y las del CIAS para el cultivo de habichuela. La totalidad del fósforo y el potasio se aplicaron en su momento de la siembra. El zinc fue aplicado de forma foliar en cada uno de los tratamientos. Las fórmulas y dosis de fertilizantes aplicadas en cada localidad se muestran en el cuadro No. 3.

La variedad de habichuela PC-50 fue la utilizada en el estudio, la cual se caracteriza por tener el grano rojo moteado y hábito de crecimiento determinado.

Cuadro No. 2.- Clave y descripción de los tratamientos estudiados en cinco localidades de San Juan, 1997.-

Clave de los tratamientos	Descripción de los tratamientos
T0	Sin aplicación de nitrógeno
T1	Aplicación de todo el nitrógeno a la siembra
T2	Aplicación de 50% del nitrógeno a la siembra y el 50% restante 15 días después de la siembra.
T3	Aplicación del 50% del nitrógeno a la siembra y el 50% restante 20 días después de la siembra
T4	Aplicación del 50% del nitrógeno y el 50% restante 25 días después de la siembra.

Cuadro No. 3.- Localidades estudiadas, clases de fertilizantes utilizados en kg/ha según análisis de suelo y recomendación del CIAS. San Juan de la Maguana, 1997.-

Localidad	Formulas según análisis del suelo	Dosis (Lb/Ta)	kg/ha	F. CIAS	Dosis (Lb/Ta)	kg/ha
Punta Caña	15-25-5+Zn	85	618.18	16-20-0+Zn	65	472.73
Arroyo Loro	15-08-25+Zn	80	582	16-20-0+Zn	65	472.73
Chalona	12-08-14+Zn	100	727.27	16-20-0+Zn	65	472.73
La Culata	15-10-15+Zn	75	545.45	16-20-0+Zn	65	472.73
Mogollón	15-08-10+Zn	90	645.54	16-20-0+Zn	65	472.73

El terreno se preparó con tractor y las labores en el mismo consistieron en corte, cruce, rastra y mureo. Se aplicó un riego antes de la siembra, en ésta se utilizó una máquina de tracción animal, con la combinación de dos discos (17 y 32). A los 15 días después de la siembra, se raleó la plantación para dejar una densidad de población de 250,000 ptas/ha. Se utilizaron cantidades de fertilizante en función de los diferentes tratamientos utilizados. Se aplicaron riegos por gravedad según los requerimientos del cultivo; el control de malezas se realizó a través de dos desyerbos manuales y tres aplicaciones con los insecticidas Imidacloprid y Dimetoato + Cipermetrina utilizados en la dosis media comercial, en ambos casos aplicados con bomba de mochila. Las siembras se hicieron en las localidades de Chalona, Arroyo Loro y Punta Caña los días 5, 11 y 12 de noviembre respectivamente y el 14 del mismo mes se sembró en La Culata y en Mogollón.-

Las variables evaluadas fueron: número de vainas por planta y de semillas por vaina, peso de 100 semillas y rendimientos en kg/ha. Los datos de campo se analizaron mediante el ANAVA y para el estudio de la interacción entre localidades, se utilizó un análisis combinado y el DMS para separar las medias.-

RESULTADOS Y DISCUSION

La localidad de La Culata fue la que tuvo los niveles de nitrógeno más bajos de las cinco en estudio (cuadro 1) y se encontró respuesta tanto a la aplicación de nitrógeno como al momento de aplicación. En dicha localidad se presentó diferencia estadística significativa al 5%, entre el testigo y los demás tratamientos. Los resultados muestran, que el peor

momento de aplicación del fertilizante nitrogenado fue a los 25 días después de la siembra, mientras que el mejor fue a la siembra (cuadro3)

En las localidades Arroyo Loro, Chalona, Mogollón y Punta Caña no se encontraron diferencias estadísticas entre los rendimientos obtenidos, fraccionando o no la aplicación del fertilizante nitrogenado; Estos resultados coinciden con los estudios realizados por el Proyecto Sistemas de Cultivo (SEA, 1990), Grahan (1979), Grahan y Rosas (1977) y Kick y Minhas (1972).

En Mogollón, los rendimientos promedios (2512 kg/ha), superaron estadísticamente a las demás localidades. En las localidades de Arroyo Loro y Chalona no hubo diferencias; pero sí entre éstas y los rendimientos medio encontrados en La Culata (1375 kg /ha) y Punta Caña (1257 kg/ha), ambas localidades registraron los rendimientos promedios más bajos, pero resultaron estadísticamente iguales entre sí .

Para las variables número de vainas por planta, número de semillas por vaina y peso de 100 semillas, no se encontró diferencia estadística significativa entre ninguno de los tratamientos estudiados en las diferentes localidades.-

Cuadro 3.- Valores promedios de rendimiento en kg/ha de nueve tratamientos estadísticamente diferentes en la localidad de la culata, 1998.

Clave de los tratamientos	Rendimientos (kg/ha)
T0	*992.25 bc
T1	1291.24 ab
T2	1336.04 ab
T3	1355.17 ab
T4	1164.07 b
T5	1410.06 a
T6	1324.73 ab
T7	1290.57 ab
T8	1144.33 b

C. V. = 11.75%

Abc Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes

Diferencia mínima significativa = 215.56

* DMS

Cuadro 3. Valores Promedios de Rendimientos en cinco localidades en el Valle de San Juan, República Dominicana, 1998.

Localidades	Rendimiento (kg/ha)
Mogollón	2512 a
Chalona	2052 b
Arroyo Loro	1731 b
Punta Caña	1375 c
La Culata	1257 c

abc Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes.

* Diferencia mínima significativa (DMS) = 338.3

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la localidad de La Culata se encontró repuesta tanto a la aplicación del fertilizante nitrogenado, como al momento de aplicación; siendo el mejor momento durante la siembra del cultivo y utilizando la dosis de 436 kg/ha de la fórmula 16-20-0+Zn, recomendada por el CIAS.

En las localidades de Chalona, Punta Caña , Arroyo Loro y Mogollón no se encontró diferencias estadísticas significativas entre los rendimientos, para el fraccionamiento del nitrógeno.

Los 25 días después de la siembra, se reportó como el peor momento de aplicación del fertilizante fraccionado. Se confirma en este estudio, de que la aplicación de nitrógeno al cultivo de habichuela, debe realizarse en el momento de la siembra sin importar que el terreno sea fértil o no.

En general, no se debe recomendar la aplicación del nitrógeno fraccionado en el cultivo de habichuela en el Valle de San Juan.

BIBLIOGRAFIA

FLOR, C. A Y THUNG, M. T. 1994. Desórdenes Nutricionales. In: Pastor. C. M. y chwartz, H. F. 1994 eds. Problemas de Producción del Fríjol en los trópicos. 2da. Edición. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 734 p.

GRAHAM, P. H. 1981. Some problems of nodulación and simbiotic nitrogen fixation. In: *Phaseolus vulgaris* L.: A. review. Field Crops Res. Graham, P. H y Rosas, C. 1977. Growth and development of indeterminate bush and climbing cultivars of *Phaseolus vulgaris* L. inoculated with Rhizobium Agric. Sci 88.

_____. 1979. Fuentes químicas y biológicas en la fertilización en fríjol. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 24 P.

_____. 1978. Plant Improvement to enhance levels of nitrogen fixation in cultivars of *Phaseolus vulgaris* L. In Symposium on breeding legumes for enhanced nitrogen fixation. Boyce Thompson Institute for Plant Research, Ithaca, NY, E. U. 22 P

KICK, H . Y MINHAS, R. S. 1972. Die verfugbarseit der darch langjaehrige : im boden angere, cherten phosphaten. landwirtsch. forsch. 22; 184-191. In Pastor, C.M. y Schwartz, H. F. Problemas de Producción del Fríjol en los Trópicos. Sola edición CIAT 1994.-

PROYECTO COOPERATIVO TITULO XII. 1996. La fertilización de Habichuelas en el Valle de San Juan de la Maguana. Hoja divulgativa N. 5-96. Centro de Investigación Agrícola del Suroeste, San Juan de la Maguana, R. D.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA (SEA) 1990. Unidad de Planificación Rural y Economía (URPE), Santo Domingo, R. D.

SUBPROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA (SIA) 1997. Demanda Tecnológica en el cultivo de habichuela en el Valle de San Juan. Centro de Investigaciones Agrícolas del Suroeste CIAS, San Juan de la Maguana, R. D. 1997.