

RESPUESTA DE LA FRESA (*Fragaria X ananassa*) A LA FERTILIZACION FOSFORADA EN FRAIJANES, ALAJUELA

Geiner Matamoros S.*

ABSTRACT

EFFECT OF PHOSPHORUS FERTILIZATION ON STRAWBERRY (*Fragaria x ananassa*) IN ALAJUELA, COSTA RICA. Four phosphorus treatments were evaluated: 0, 200, 400 and 600 kg/ha of P_2O_5 , on strawberry (cv. Chandler) at the Fabio Baudrit Experiment Station in Fraijanes, Alajuela-Costa Rica.

All the fertilizer was applied at planting time, set at 15 cm beneath the plant. The soil in Fraijanes is of volcanic origin with a high phosphorus fixation capacity. The trial was conducted from June 1985 to April of 1986. A Complete Randomized Block Design with four replications was used, and a population of 55,555 plants/ha. Fruit yield was recorded by weight and number of fruits.

The highest yield in grams and the largest number of fruits was produced with the highest dose of 600 kg/ha, even though it was not significantly different from the 200 and 400 kg/ha treatments. The control treatments with no fertilizer produced earlier, but by the end of the picking season their yield was lower.

INTRODUCCION

El cultivo de fresas está creciendo rápidamente en Costa Rica. Sus siembras se localizan en las partes altas del Valle Central, sobre suelos volcánicos, principalmente en los alrededores del Volcán Poás. Estos suelos se caracterizan por su capacidad de fijación de fósforo.

La información sobre fertilización en fresa no considera al fósforo como un elemento de gran trascendencia en la producción de este cultivo. Darrow (1963), informa que en pruebas realizadas en Carolina del Norte, el fósforo no aumentó la producción de fresas; e inclusive en algunos experimentos provocó disminución en la cosecha; pero este nutriente mejoró el sabor de la fruta. Albrechts y Howard (1980), calcularon que en un ciclo de producción, y a una densidad de 59.000 plantas/ha la fresa acumuló 9,4 kg de fósforo, para lo cual fue necesario fertilizar con 186 kg/ha de este elemento. Voth y Bringham (1972, 1975, 1976), determinaron que la mejor forma de fertilizar la fresa, es colocar todo el fertilizante al momento de siembra, a 15 cm de profundidad debajo de la hilera de

* Ing. Agr. Programa de Diversificación Agrícola ICAFE-UCR Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno. Apartado 183-4050. Alajuela, Costa Rica.

plantación; así mismo, Voth (1985), después de muchos años de investigación ha obtenido los mejores resultados en producción de fresa, con la aplicación de 225 a 330 kg/ha de N y 280 a 412 kg/ha de P_2O_5 , colocado todo a la siembra, utilizando fertilizantes de liberación lenta. Por su parte Ulrich, Mostafá y Allen (1980), recomiendan la aplicación de 50 kg/ha de P_2O_5 al momento de siembra, para suplir las necesidades del cultivo de fresas. Salas y Flores (1985), en España, consideran que las necesidades de P_2O_5 para la fresa, con una densidad de 70.000 plantas por hectárea está entre 75 y 100 kg/ha.

En Costa Rica, González (1968), no obtuvo respuesta a la aplicación de fósforo en fresa, pero sí encontró una interacción positiva cuando se aplicaron 85 kg/ha de P_2O_5 y 55 kg/ha de N. Los suelos volcánicos de Costa Rica, según Fassbender (1975), fijan en promedio un 78% del fósforo adicionado. Alvarado (1984), se refiere a los suelos volcánicos del volcán Poás como formados por cenizas volcánicas de unos 50 años de edad, altos en materia orgánica y bajos en fósforo. La mayoría de estos suelos clasifica como Hydric Dystrandept.

Pruebas de aplicación de fósforo en estos suelos, realizadas por Palmieri, Cordero y Moreira (1986), en papa, concluyeron que la fijación fue del 93% del fósforo aplicado, y en producción de papa se obtuvo una respuesta lineal positiva hasta 1.000 kg/ha de P_2O_5 , que fue el máximo aplicado; aunque desde el punto de vista económico el mejor nivel fue el de 640 kg/ha de P_2O_5 .

El objetivo de esta investigación fue el determinar el efecto de la aplicación de diferentes dosis de fósforo en la producción de fresas, en un suelo volcánico de Fraijanes de Poás, Alajuela.

MATERIALES Y METODOS

Esta investigación se llevó a cabo entre junio del 85 y abril del 86 en Fraijanes de Poás, a 1.700 m sobre el nivel del mar y una temperatura media de 16 C. Los suelos son de origen volcánico y altamente deficientes en fósforo.

El cv. de fresa utilizado fue Chandler, con plantas certificadas, importadas de California.

Los tratamientos fueron Testigo absoluto, 0, 200, 400 y 600 kg/ha de P_2O_5 . Como fuente de fósforo se utilizó triple superfosfato, el cual se aplicó todo al momento de siembra, colocado debajo de cada planta. Se utilizó polietileno negro como cobertura de suelo.

Se adicionó una fertilización base a todos los tratamientos con excepción del testigo absoluto, y consistió

tratamientos con excepción del testigo absoluto, y consistió de: 1) 160 kg/ha de nitrógeno, haciendo 4 aplicaciones de 40 kg c/u, cada dos meses de junio a diciembre (la fuente de nitrógeno fue el nitrato de amonio); 2) 50 K₂O, en dos aplicaciones, 25 kg a la siembra y 25 kg 6 meses después (la fuente de potasio fue el Sulfato de potasio); 3) Cada mes se hicieron aplicaciones foliares de elementos menores: Fe, Ca, Mg, Mn, Cu, y B.

El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. La parcela experimental consistió de una era de 0,7 m de ancho y 3,0 m de largo en la cual se sembraron dos hileras de plantas separadas a 0,4 m y una distancia entre plantas de 0,3 m. La parcela total fue de 20 plantas. Para efectos de evaluación se eliminaron dos plantas a cada extremo quedando una parcela útil de 16 plantas y 2,88 m². Se midió peso y número de frutos. La cosecha se inició el 4 de noviembre y se mantuvo hasta el 28 de abril.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los análisis estadísticos mostraron que después de 6 meses de cosecha se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, tanto en peso de la cosecha como en número de frutos.

Cosecha total

Las dosis de 600 y 200 kg/ha de fósforo fueron las mejores, estadísticamente igual que la dosis de 400 kg/ha, pero con diferencias significativas sobre los tratamientos testigo + base y testigo absoluto (Figura 1).

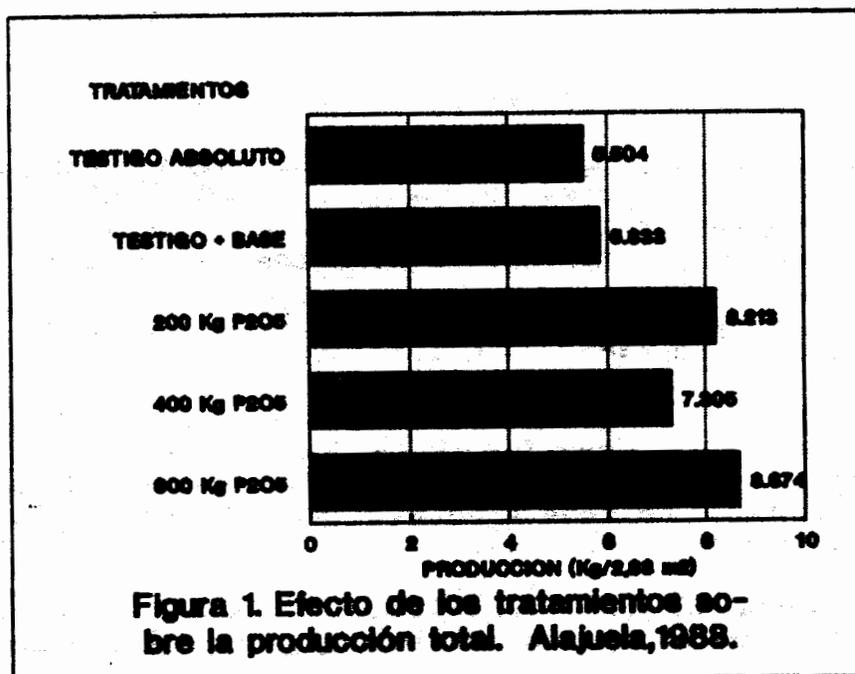


Figura 1. Efecto de los tratamientos sobre la producción total. Alajuela, 1988.

Número de frutos

Para esta variable, el comportamiento de los tratamientos fue similar que en la anterior. El mejor tratamiento fue el de 600 kg/ha de P_2O_5 , aunque estadísticamente igual a los tratamientos de 200 y 400 kg/ha que le siguieron. El de 400 kg/ha de P_2O_5 resultó estadísticamente igual a los dos testigos.

Producción para cada mes por tratamiento

Al desglosar la producción por meses, se observa en el Cuadro 1 que los tratamientos que no tenían fósforo empezaron a producir antes, adelantándose hasta 30 días. Sin embargo, esos tratamientos testigo no alcanzaron un pico fuerte de producción como sí lo hicieron los tratamientos con fósforo, sobre todo en el mes de enero. En la Figura 2 se observa que el tratamiento que alcanzó el valor más alto de producción fue el de 200 kg/ha en el mes de enero.

CUADRO 1. Producción mensual de fresa (g/2,88 a2) para los tratamientos con diferentes dosis de fósforo. Fraijanes, 1985-86.

Tratamiento	PRODUCCION POR MES						TOTAL
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	
T.A.†	506,2	1.138,0	1.636,2	767,5	987,5	547,5	5.583,7
T.B.††	468,8	1.221,3	1.858,0	982,5	785,0	685,0	5.832,6
200 kg/ha	0,0	1.257,6	3.626,2	893,8	1.060,0	1.375,0	8.212,6
400 kg/ha	17,5	1.232,5	3.138,0	896,7	987,5	1.832,0	7.385,0
600 kg/ha	47,5	1.697,5	3.243,7	888,0	1.497,5	1.387,5	8.673,7

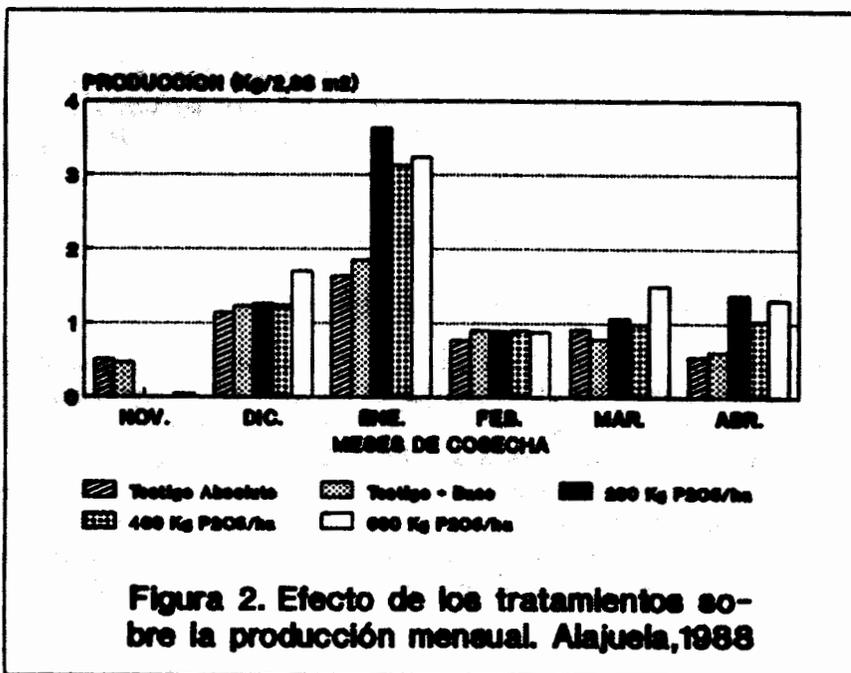
† Testigo Absoluto

†† Testigo + base

Los tratamientos que adelantaron el inicio de la producción, fueron los primeros que bajaron fuertemente su cosecha. Este comportamiento es muy característico de la planta de fresa, que cuando se somete a condiciones desfavorables, empieza a producir tempranamente, pero al final su cosecha es menor.

Peso promedio de frutos

Todos los tratamientos empezaron dando una fruta de muy buen peso promedio, que fue disminuyendo con cada mes de cosecha (Cuadro 2). El promedio de peso de fruta al final de todas las cosechas, fue muy similar entre tratamientos, resultando ligeramente superior el tratamiento con la dosis más alta de fósforo.



CUADRO 2. Efecto de las dosis de fósforo sobre el peso promedio de la fruta de fresa, Fraijanes 1985-86.

Tratamiento	<u>PESO PROMEDIO (g/fruta)</u>						PROMEDIO
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	
T. absoluto	19,4	12,7	9,6	7,8	6,3	4,3	10,0
Testigo + base	17,4	12,5	9,6	7,9	7,3	4,7	9,9
200 kg/ha	1/	20,1	9,8	7,7	7,5	4,5	9,9
400 kg/ha	16,7	17,3	9,4	7,4	6,5	4,5	10,3
600 kg/ha	19,4	17,5	9,2	8,1	7,2	4,7	11,0

1/No hubo producción.

La planta de fresa tiene una alta capacidad de producción y en nuestro medio el ciclo de cosecha se prolonga por un año o más en forma continua. Las investigaciones realizadas en otros países (Voth, Bringham, 1972, 1975, 1976) recalcan la importancia de localizar el fertilizante en la zona de desarrollo radicular, preferiblemente antes de la siembra. Esto permite un rápido desarrollo de raíces en el primer mes de crecimiento de la planta, lo que asegura tener una planta vigorosa que soporte una fuerte producción. En suelos altamente fijadores de fósforo, como los de este estudio, la localización del fertilizante a base de fósforo, cobra aún más importancia. En la presente investigación, todo el fósforo se aplicó localizado en el hueco de siembra al momento de siembra y la mayor producción se logró con la dosis más alta, lo que indica que pueden encontrarse respuestas a dosis aún más

altas. También surge la interrogante, de que con suelos tan altamente fijadores, se pueden obtener mejores resultados aplicando el fósforo en forma fraccionada, en varias aplicaciones durante el ciclo de cultivo.

RESUMEN

En la Estación Experimental Fabio Baudrit M., en Fraijanes de Alajuela, se evaluaron cuatro tratamientos de fósforo: 0, 200, 400 y 600 kg/ha de $P_{2}O_{5}$. Se aplicó todo el fósforo en el momento de siembra, localizado a 15 cm de profundidad debajo de la planta. El experimento se realizó de junio de 1985 a abril de 1986. Los suelos de Fraijanes son de origen volcánico con alta capacidad de fijación de fósforo.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar y cuatro repeticiones y con una densidad de 35.555 plantas/ha. Se midió producción de la fresa, en peso y número de frutos. La mayor producción en gramos y número de frutos se obtuvo con la dosis más alta, de 600 kg/ha de $P_{2}O_{5}$, pero no fue significativamente diferente a las dosis de 200 y 400 kg/ha. Los tratamientos sin fertilización empezaron a producir antes que los demás, pero al final del periodo de cosecha dieron una menor producción.

AGRADECIMIENTO:

Este trabajo se planeó con la asesoría del Ing. Rolando Pacheco del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica, a quien se le agradece su colaboración.

LITERATURA CITADA

ALBREGTS, E.E.; HOWART, C.M. 1980. Accumulation of nutrients by strawberry Plants and Fruit Grown in Annual Hill Culture. J. Amer. Hort. Sci. 105 (3): 386-388.

ALVARADO, A. 1984. Manejo y clasificación de suelos derivados de cenizas volcánicas de Costa Rica. V Congreso Agronómico Nacional. Sesiones de actualización y perspectivas. San José, Costa Rica, Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica. Vol 2. p. 31-43.

DARROW, G. 1963. Strawberry Culture. U.S. Department of Agriculture, Farmer's Bulletin N. 1026. 36 p.

- GONZALEZ, R. 1968. Efectos de la fertilización y época de siembra en la calidad de la fresa. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 48 p.
- PALMIERI, V., CORDERO, A., MOREIRA, M. 1986. Respuesta de la papa a la fertilización con nitrógeno y fósforo en la zona de Fraijanes, Alajuela. Agronomía Costarricense 10 (1/2): 111-120.
- SALAS, J.; FLORES, A. 1985. El cultivo del fresón en la costa de Huelva. Andalucía, España. Dirección General de Investigación y Extensión Agrarias. Serie Monografías, número 1. 144 p.
- ULRICH, A.; MOSTAFA, M.A.E., ALLEN, W. 1980. Strawberry deficiency symptoms. University of California, p. 124-138.
- VOTH, V. 1985. Report on Strawberry Research. Annual Report Strawberry Research. California Strawberry Advisory Board. p. 124-138.
- VOTH, V.; BRINGHURST, R.S. 1972. Planting slot placement of fertilizers for maximum winter planting performance. Strawberry News Bulletin Vol. XVIII (51), 2 p.
- VOTH, V.; BRINGHURST, R.S. 1975. Fertilizer winter plantings. Strawberry News Bulletin, Vol. XXI (7), 2 p.
- VOTH, V.; BRINGHURST, R.S. 1976. Slow release fertilizers for winter plantings Strawberry News Bulletin, Vol XXI, (46), 2 p.