

## FERTILIZACION FRACCIONADA DE NITROGENO EN FRESA (FRAGARIA ANANASSA) EN FRAIJANES.

Geiner Matamoros S.\*

### ABSTRAC

Fractional nitrogen fertilization in strawberry (Fragaria ananassa). Fertilizer applications were made on strawberry cultivars Tioga and Sequoia, at rates of 0, 75, 150, 225 and 300 kg/ha, each splitted into four equal fractions applied at bimonthly intervals. Test plants were one year old, growing at 1650 m elevation at the Fraijanes Sub-Station of the Fabio Baudrit Experiment Station, University of Costa Rica. Monthly data on number and weight of fruits, as well as yearly totals, were collected and analysed as a split plot design.

After one year's harvest (July 1980-July 1981), there were no significant differences in yield or fruit number among fertilizer dosage treatments, but cv. Tioga outyielded Sequoia by 40% (74,5 vs 41,5 ton/ha/year); fruit numbers were 3762 and 1520 per 2.88 m<sup>2</sup>, although weights were 5.7 and 7.9 g/fruit, respectively.

### INTRODUCCION

El cultivo de la fresa (Fragaria ananassa Duch) recientemente ha recibido la atención de investigadores y productores en Costa Rica, debido a su gran potencial como producto para consumo fresco e industrializable, que se puede comercializar para el mercado local y de exportación.

Se han realizado diferentes investigaciones de fertilización en fresa con resultados contradictorios. Matamoros (3, 4) obtuvo respuesta al nitrógeno, mientras González (2) encontró una respuesta negativa a este elemento.

\*Jefe Programa de Investigación en Diversificación Agrícola, Oficina del Café y Universidad de Costa Rica.

Voth, Uriu y Bringham (9), consideran que es peligroso el uso excesivo de nitrógeno, porque afecta la calidad de la fruta y la producción total; además, estos autores aseguran que es más conveniente fraccionar la dosis de nitrógeno que efectuar una sola aplicación. Se considera que la cantidad de nitrógeno por hectárea que requiere la fresa está en relación con el cultivar. Mientras el cultivar Tioga necesitó 170 kg/ha por año, el cultivar Shasta requirió 260 kg/ha (7). Ulrich y Allen (6) compararon diferentes fuentes de nitrógeno, nitrato de amonio solo o recubierto con resinas para una dilución más lenta; estiércol de bovino solo y en mezcla con nitrato de amonio. Los mejores resultados fueron con nitrato de amonio recubierto, pero no se recomendó por el alto costo del recubrimiento. El nitrato de amonio solo resultó superior al estiércol, pero fue mejor mezclar ambos fertilizantes. Bringham y Voth (1) probaron sulfato de amonio solo y recubierto en mezcla con fósforo y potasio. La mejor producción y el mejor tamaño de fruta resultó con la utilización del sulfato de amonio sólo, a dosis de 230 kg/ha, con el cultivar Tufts. Estos mismos autores en otro experimento (8) encontraron que lo mejor es mezclar materiales recubiertos con los usados tradicionalmente y que la producción se redujo cuando las dosis de nitrógeno fueron mayores de 230 kg/ha. Ulrich, Mostafa y Allen (7) consideran que el nitrógeno es el elemento clave en calidad y cantidad de producción; estos autores aseguran que bajas cantidades de nitrógeno provocan una reducción en la producción y en el tamaño de la fruta, aunque no afecta el sabor. El suministro de nitrógeno debe ser constante mientras la planta se encuentra en producción. Si la planta absorbe mucho nitrógeno, se incrementa la producción de follaje, a expensas de la producción de fruta (5).

#### MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo entre julio de 1980 y julio de 1981. Se ubicó en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno en Fraijanes, Alajuela a una altitud de 1650 m, temperatura media anual de 16°C y suelos derivados de cenizas volcánicas recientes. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar en parcelas divididas con cuatro repeticiones. Como parcela grande se usaron los cultivares Tioga y Sequoia. En las subparcelas se dispusieron las dosis de nitrógeno, a razón de 0, 75, 150, 225 y 300 kg/ha. La fuente de nitrógeno utilizada fue nitrato de amonio (al 33,5% N). Se hicieron cuatro aplicaciones fraccionando las dosis en partes iguales. Las fracciones se aplicaron cada dos meses, 2 de julio, 2 de septiembre y 2 de noviembre de 1980, la última el 2 de enero de 1981. El tamaño de las subparcelas fue de 4 surcos de 3 m de largo, distanciados a 0,6 m; las distancias entre plantas fue

de 0,3 m. Se cosecharon los dos surcos centrales eliminando las plantas de ambos extremos. La cosecha se inició el 15 de julio de 1980 y se mantuvo sin interrupción hasta el 30 de julio de 1981, a dos recolectas por semana. Este experimento fue continuación de un estudio realizado entre 1979-1980, con las mismas plantas y que consistió en la aplicación de nitrógeno en las mismas dosis que en este ensayo con la diferencia de que se hizo en dos aplicaciones, una mitad al momento de la siembra y la otra mitad 45 días después (4). Las variables evaluadas fueron peso y número de frutas.

### RESULTADOS Y DISCUSION

Las producciones medias mensuales por dosis de fertilización para los cultivares Sequoia y Tioga se dan en los cuadros 1 y 2 respectivamente. Hubo efecto significativo entre cultivares para producción y número de frutos.

En la figura 1, se pueden apreciar las diferencias de producción entre los cultivares. Se observa como el cultivar Tioga dió una producción superior a Sequoia y la baja respuesta a los diferentes tratamientos de fertilización nitrogenada.

La producción no fue constante; sufrió fluctuaciones durante los meses de cosecha y fue diferente entre los cultivares estudiados. Mientras Tioga dio la mayor producción en julio de 1980 y la menor en julio del 81, para el caso de Sequoia la mayor producción se obtuvo en setiembre de 1980 y la menor en diciembre del mismo año. En el recuento de frutos que se presenta en el Cuadro 3, se observa que el cultivar Tioga fue de 5,6 gramos y en Sequoia fue de 7,9 gramos. El tratamiento que en ambos cultivares dió el fruto de mayor tamaño fue aquel en el cual no se aplicó nitrógeno (0 kg/ha).

Esta falta de respuesta de la fresa a fertilización nitrogenada, reafirma los resultados obtenidos anteriormente en Costa Rica (3,4) pero no concuerda con los resultados de investigadores de otros países (1,5,8). El suelo donde se realizó esta prueba mostro un contenido de materia orgánica entre 10-12% lo que pudo influir para que no se presentaran diferencias en la respuesta del cultivo a la fertilización nitrogenada.

CUADRO 1. Producción mensual (kg/ha) del cultivar Sequoia por dosis de fertilización nitrogenada. Julio 1980-julio 1981.

Meses	DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA (kg/ha)					$\bar{X}$
	0	75	150	225	300	
Julio 1980	5.217,0	4.895,8	3.776,0	5.150,2	4.418,4	4.687,5
Agosto	5.902,8	5.703,1	6.232,6	5.581,6	5.564,2	5.769,9
Setiembre	5.512,1	6.744,8	6.232,6	7.109,4	8.246,5	6.769,1
Octubre	3.680,6	3.485,2	3.524,3	2.812,5	3.671,9	3.434,9
Noviembre	2.170,1	2.309,0	2.352,4	2.187,5	2.508,7	2.305,5
Diciembre	998,3	1.406,2	1.215,3	1.093,7	1.206,6	1.184,02
Enero	1.250,0	1.857,6	1.354,2	1.718,7	1.658,0	1.567,7
Febrero	2.803,8	3.107,6	2.317,7	2.412,9	3.307,3	2.791,7
Marzo	1.613,9	3.541,7	2.881,9	1.597,2	3.645,8	2.659,7
Abril	1.180,6	868,1	1.423,6	1.631,9	1.076,4	1.236,1
Mayo	3.428,8	4.774,3	3.923,6	3.480,9	3.784,0	3.878,3
Junio	2.534,7	3.342,0	2.908,0	3.046,9	3.697,9	3.105,9
Julio	1.631,9	2.135,4	2.873,3	2.248,3	1.753,5	2.128,5
TOTAL	37.942,3	44.160,3	41.015,5	40.060,7	44.539,2	41.519,

CUADRO 2. Producción mensual (kg/ha) del cultivar Tioga por dosis de fertilización nitrogenada. Julio 1980-julio 1981.

Meses	DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA (kg/ha)					$\bar{X}$
	0	75	150	225	300	
Julio 80	8.289,9	7.569,4	10.338,5	8.480,9	8.350,7	8.605,9
Agosto	8.342,0	8.723,9	8.619,8	8.255,2	8.098,9	8.408,0
Setiembre	4.409,7	6.571,2	6.232,6	5.671,1	6.666,7	5.911,5
Octubre	6.354,2	7.751,7	9.974,0	8.236,8	8.959,3	8.255,2
Noviembre	6.605,9	5.954,8	7.291,6	7.630,2	6.848,9	6.866,3
Diciembre	3.550,3	4.305,5	4.295,8	4.809,0	4.722,2	4.456,6
Enero 1981	3.229,2	3.975,7	4.175,3	4.592,0	4.166,7	4.027,8
Febrero	4.236,1	4.852,4	4.487,8	5.043,4	4.218,7	4.567,7
Marzo	3.784,7	4.583,3	4.939,2	6.189,2	4.739,6	4.847,2
Abril	4.583,3	4.782,9	4.218,7	4.748,2	3.914,9	4.449,6
Mayo	5.269,1	4.887,1	4.609,4	6.015,6	5.998,2	5.355,9
Junio	3.263,9	5.833,3	5.486,1	6.519,1	5.885,4	5.397,6
Julio	3.402,8	3.489,6	3.133,7	3.411,5	3.203,1	3.328,1
TOTAL	65.321,1	73.280,8	78.402,5	79.609,2	75.772,3	74.480

CUADRO 3. Número promedio de frutos, por dosis de nitrógeno en dos cultivares de fresa, acumulado de julio de 1980 a julio 1981.

Dosis N/kg/ha	Cultivares	
	Tioga	(N°/2.88 m <sup>2</sup> ) Sequoia
0	3.060	1.308
75	3.765	1.650
150	3.889	1.551
225	4.128	1.464
300	3.968	1.627

#### RESUMEN

Se hicieron aplicaciones de nitrógeno en los cultivares de fresa Tioga y Sequoia, en dosis de 0, 75, 150, 225 y 300 kg/ha. Las dosis se fraccionaron en cuatro partes iguales y se aplicó una fracción cada dos meses.

Las pruebas se realizaron en plantas de fresa de un año de edad, sembradas en la Estación Experimental Fabio Paudrit, Subestación Fraijanes de la Universidad de Costa Rica a 1650 m.s.n.m.

Después de un año de cosecha no hubo diferencias entre las diferentes dosis de fertilización, además el cultivar Tioga produjo 40% más que Sequoia. Se analizó el número y peso de frutos para cada mes y el total acumulado durante el año.

#### LITERATURA CONSULTADA

1. BRINGHURST, R.S. y VOTH, V. Preplant and slow release fertilizer studies 1962-1966. Strawberry News Bulletin IX (48): 1-2. December 1965.
2. GONZALEZ, R. Efectos de la fertilización, época de siembra y calidad de la fresa. Tesis Ing. Agr., San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 1968. 49 p.
3. NATAMOROS, F. Evaluación de coberturas y fertilización nitrogenada en el rendimiento y calidad de dos variedades de fresa (*Fragaria* spp). Tesis Ing. Agr., San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 1968. 39 p.

4. MATAMOROS, G. Fertilización nitrogenada de dos cultivares de fresa (Fragaria ananassa Duch). Alajuela, Costa Rica. Estación Experimental Fabio Baudrit. Boletín Técnico 14(1): 1-8. 1981.
5. SAXENA, G.K. y LOCASCIO, S.J. Fruit quality of fresh strawberry as influenced by nitrogen and potassium nutrition. Proc. Amerc. Soc. Hort. Sci. 82: 354-362. 1968.
6. ULRICH, A. y ALLEN, W. Amonium nitrate and steer manure as sources of nitrogen for strawberries. Strawberry News Bulletin. XXII (13-14): 1-4. 1976.
7. ULRICH, A., MOSTAFA, M.A.E. y ALLEN, W. Strawberry deficiency symptoms, Division of Agricultural Sciences, University of California, 1980. 58 p.
8. VOTH, V. y BRINGHURST, R.S. Fertilization materials for planting slot application of winter planted strawberries. Strawberry News Bulletin XIX (45): 1-2. 1975.
9. VOTH, V., URIU, K. y BRINGHURST, R.S. Effect of high nitrogen applications on yield earliness, fruit quality and leaf composition of California Strawberries. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci 91: 249-256. 1967.

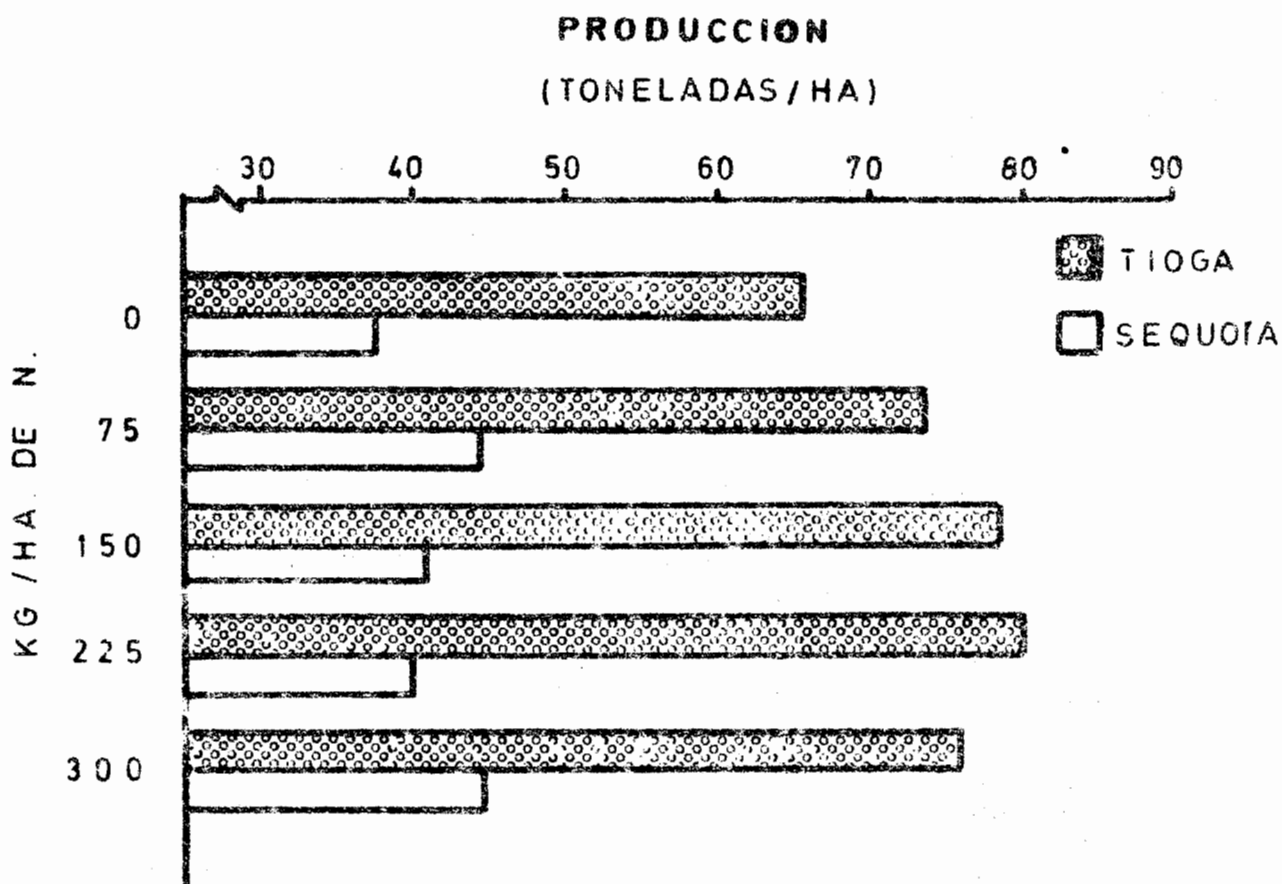


FIG. 1. PRODUCCION DE DOS CULTIVARES DE FRESA EN FUNCION DE LA FERTILIZACION NITROGENADA.