

**Respuesta del cultivo del onoto (*Bixa orellana*)
a varios tratamientos de fertilizantes bajo las
condiciones de San Juan de Lagunillas, Estado Mérida**

Response of annatto tree crop (*Bixa orellana*)
at several fertilizer dosis under San Juan de Lagunillas,
Mérida State conditions.

Gladys Ramos de Solórzano¹

Resumen

El área de San Juan de Lagunillas en el Estado Mérida, presenta un clima semiárido, donde las condiciones de fertilidad del suelo se caracterizan por altos contenidos de potasio y bajos niveles de acidez. Se iniciaron estudios de adaptación de varias especies con fines de diversificación, observándose buenas perspectivas para el cultivo del onoto. Se realizó un ensayo de fertilización en un lote de plantas de cuatro años de edad. Se utilizó un diseño estadístico de bloques al azar con cinco tratamientos y tres réplicas. Cada réplica estaba constituida por tres árboles. Cada tratamiento estaba compuesto de un nivel de nitrógeno, de fósforo y de potasio, y fueron los siguientes: T1 (90-60-30), T2 (180-120-60), T3 (270-180-90), T4 (360-240-120) y T5 (0-0-0). Las dosis de nitrógeno se fraccionaron en cuatro aplicaciones por año y las dosis de fósforo y de potasio en dos aplicaciones por año. Se tomaron datos de rendimiento en g/planta/cosecha y cantidad de panículas/planta/cosecha los cuales se analizaron a través de un análisis de varianza. Se aplicó una prueba de medias concluyéndose que el tratamiento T4 presentaba los mejores resultados con un rendimiento de semillas 3680 g/planta/cosecha. En cuanto a la cantidad de panículas por planta, se encontró que los tratamientos T2, T3 y T4 eran iguales entre sí y superiores a T1 y a T5 con un promedio máximo de 163 panículas por planta por cosecha. Se observó un incremento en la cantidad de semillas por planta al aumentar las dosis nutrientes, lo que no ocurrió con la cantidad de panículas. Se concluye que el incremento en los rendimientos, bajo estas condiciones, depende en gran parte del plan de fertilización utilizado.

Palabras claves: Onoto, *Bixa orellana*, fertilización, rendimiento.

Recibido el 27 - 01 - 94. • . Aceptado el 12 - 06 - 94.

1. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro de Investigaciones del Estado Mérida. Av. Urdaneta Edif. MAC. Apartado 425. Mérida 5101 Venezuela.

Abstract

San Juan de Lagunillas in Mérida State have a semiarid climate, where soil fertility conditions are characterized by high contents of potassium and low acidity levels. It was initiated adaptability studies of some species and it was observed good perspectives in this crop. For this it was used a lot of plants of four years old, arranged in a statistical design of randomized blocks with five treatments and three blocks. Each treatment consisted of one nitrogen one phosphorous level and one potassium level: T1 (90-60-30), T2 (180-120-60), T3 (270-180-90), T4 (360-240-120) y T5 (0-0-0). Nitrogen dose was partitioned in four applications by year. Yield in g/plant/harvest and number of panicles/plant/harvest was annotated and made the statistical analysis, obtaining significant differences between the variables. It was applied a media test and it was concluded that T4 treatment showed the best results with a yield of 3680 of seed/plant/harvest. In relation to the number of panicles by plant, T2, T3 and T4 treatments were the same and better than T1 and T5 with a maximum average of 163 panicles by plant by harvest. It was observed an increasing in the quantity of seeds by plant with the increasing of nutrient dose, but not with the quantity of panicles. It was concluded that the increasing in yield, under these conditions, depends of the fertilization program used.

Key words: Annotto, *Bixa orellana*, fertilization, performance.

Introducción

El onoto (*Bixa orellana*), es un arbusto de origen americano, conocido por diversos nombres tales como "caituco", "achote", "bija", "calcuto", etc. Su uso es reseñado desde la época del descubrimiento, cuando los indígenas untaban su cuerpo con el arilo de la semilla para adornarse, o como repelente de insectos (5, 6, 8, 9, 10).

Tradicionalmente se le usa en la cocina venezolana como colorante. Actualmente se le usa en la elaboración de alimentos para consumo humano, en la industria para fabricar cosméticos y barnices. Se le usa también en la preparación de enlatados como salsas, pescado, margarinas, aceites y embutidos (5, 6).

En otros países, el onoto es uno de los pocos colorantes permitidos para la coloración de derivados lácteos como queso, mantequilla y helados (4, 5, 6).

La producción de onoto en el país, no es reportada totalmente en las estadísticas nacionales por encontrarse muy dispersas (5).

Sin embargo, el V Censo Agrícola correspondiente al período mayo 84 - abril 85, señala la existencia de 5714 explotaciones donde existe el onoto bajo cultivo. La superficie total es de 286,13 ha sembradas con 122.738 plantas de onoto (1, 3). No se reporta información sobre rendimiento de este cultivo en el país, aun cuando se utiliza el criterio de

que un buen árbol de onoto es aquel cuya producción es igual o superior a 6 kilos por año (2).

Estudios realizados en Colombia, reportan que el rendimiento del onoto puede estimarse satisfactoriamente desde el punto de vista estadístico, en función del número de

panículas* por planta y del peso de semillas por panículas, variables éstas fácilmente cuantificables (11).

El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar el comportamiento del cultivo del onoto bajo diferentes dosis de fertilizantes en San Juan de Lagunillas en el Estado Mérida.

Materiales y métodos

El área bajo estudio se encuentra situada a 1050 msnm y constituye un ecosistema de particular interés dentro de la geografía del Estado Mérida por sus condiciones de semi-aridez con un régimen de precipitación bimodal, con 550 mm de lluvia y 2000 mm de evaporación anuales (Fig. 1). Presenta una vegetación arbustiva con cactáceas, con posición

geomorfológica de cono terraza y zona de vida de monte espinoso tropical-bosque seco premontano (4).

El área bajo ensayo presenta una textura franca; las condiciones de fertilidad del suelo se caracterizan por contenidos medios de potasio y fósforo, niveles bajos de materia orgánica y bajos niveles de acidez

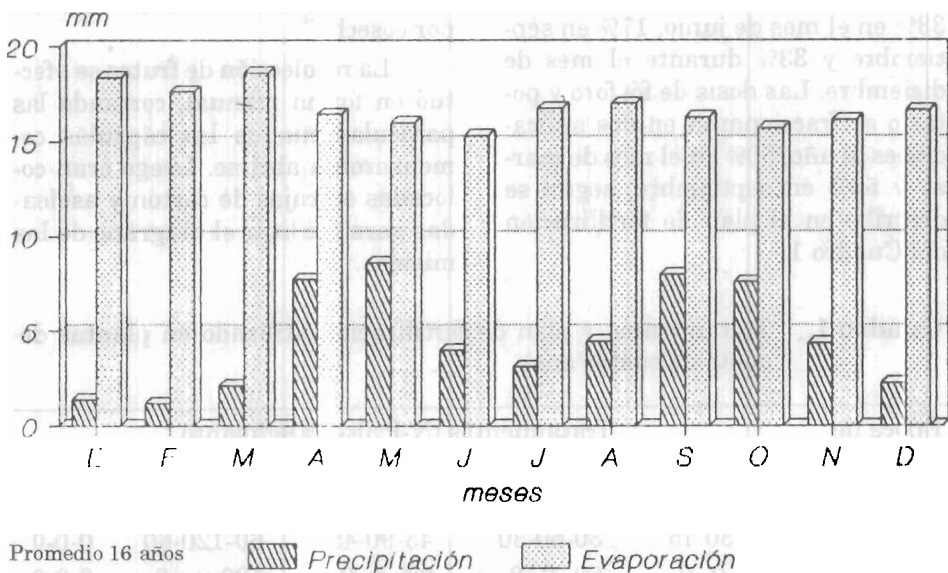


Fig. 1. Precipitación y evaporación media mensual en San Juan de Lagunillas Edo. Mérida.

*Panícula: inflorescencia del onoto compuesta por cápsulas bivalvas en cantidad variable.

caracterizados por valores de pH superiores a 8 (2).

Se utilizó una variedad de onoto de cápsula verde amarillento en su primera etapa, con escasas espigas (glabra) las cuales toman un color castaño oscuro cuando están maduras. El lote bajo ensayo contaba con cuatro años de establecido y con distancias de siembra de 5 metros entre plantas y 5 metros entre calles.

Se utilizaron cinco tratamientos de fertilizantes, se utilizó un diseño estadístico de bloques al azar con tres réplicas. Cada parcela estaba constituida por tres plantas, para un total de 9 plantas por tratamiento.

Las dosis de nitrógeno se fraccionaron en cuatro aplicaciones al año, 17% durante el mes de marzo, 33% en el mes de junio, 17% en septiembre y 33% durante el mes de diciembre. Las dosis de fósforo y potasio se fraccionaron en dos aplicaciones al año, 50% en el mes de marzo y 50% en septiembre, según se describe en el plan de fertilización del Cuadro 1.

Se aplicó riego por gravedad cada siete días durante 90 minutos utilizando un caudal, reducido con el fin de aumentar la eficiencia de aplicación del agua de riego.

Se efectuaron aplicaciones de fungicidas cada dos semanas y controles contra plagas mensualmente después de la formación de panículas, especialmente contra los ataques de chinches del género *Leptoglossus*.

La floración se inició durante los meses de abril y mayo y la cosecha se realizó durante el mes de octubre con colectas durante los cuatro meses subsiguientes.

Los rendimientos se determinaron a través de las variables "peso de semillas por árbol por cosecha" y "cantidad de panículas por planta por cosecha".

La recolección de frutos se efectuó en forma manual, cortando las panículas cuando las cápsulas comenzaron a abrirse. Luego eran colocadas en cajas de cartón y asoleadas para facilitar el desgrane de las mismas.

Cuadro 1. Tratamientos y plan de fertilización utilizado en plantas de onoto de cuatro años.

Epoca de aplicación	Tratamientos (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)g/planta				
	1	2	3	4	5
Marzo	15-30-15	30-60-30	45-90-45	60-120-60	0-0-0
Junio	30-0-0	60-0-0	90-0-0	120-0-0	0-0-0
Septiembre	15-30-15	30-60-30	45-90-45	60-120-60	0-0-0
Diciembre	30-0-0	60-0-0	90-0-0	120-0-0	0-0-0
Total	90-60-30	180-120-60	270-180-90	360-240-120	0-0-0

Se realizó un análisis de laboratorio en una industria procesadora

de alimentos sobre la calidad y microbiología de la semilla de onoto.

Resultados y discusión

Las variables evaluadas en el presente experimento fueron peso de semillas por planta por cosecha y cantidad de panículas por planta por cosecha.

El análisis de varianza indicó la presencia de diferencias significativas para el efecto de la fertilización sobre las dos variables antes señaladas.

Se observó un rendimiento creciente sin llegar al óptimo económico en los tratamientos con fertilizantes en relación al testigo, destacándose el tratamiento 4 (360-240-120), con valores de peso de semilla/planta que duplican los resultados obtenidos con el testigo, considerándose conveniente estudiar el efecto de dosis más elevadas (Fig. 2).

A los promedios de rendimiento

en gramos de semilla por planta por cosecha, se les aplicó una prueba de medias (Duncan), encontrándose cinco ámbitos de significancia, determinándose que el tratamiento 4 (360-240-120) produjo los mejores resultados con valores promedio de 3.680 gramos por planta; segundo fue el tratamiento 3 (270-180-90) con 3.005 gramos por planta; seguido del tratamiento 2 (180-120-60) con 2.755 gramos por planta (Cuadro 2).

La prueba de medias aplicada a la cantidad de panículas por planta por cosecha, mostró como resultados tres ámbitos de significancia, siendo los mejores tratamientos el 3, 4 y 2, con promedios de 163, 159 y 155 panículas. Un segundo grupo constituido por los tratamientos 2 y 5 y un tercer grupo constituido por los tratamientos 5 y 1 (Cuadro 3).

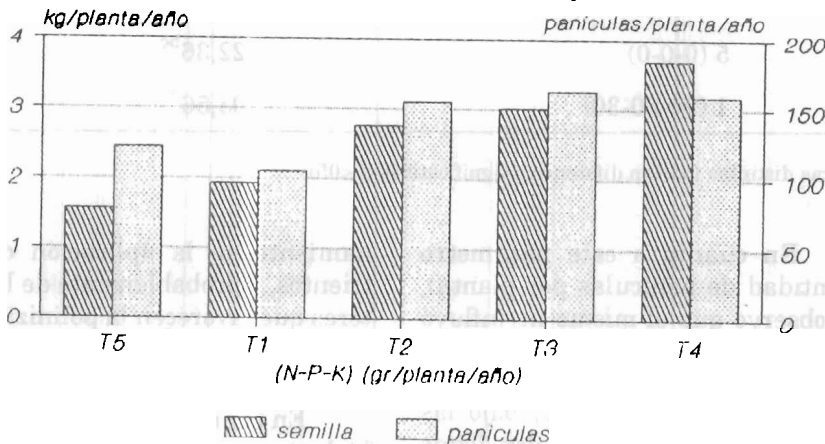


Fig. 2 Efecto de cinco tratamientos de fertilizantes sobre el rendimiento del onoto en San Juan de Lagunillas-Mérida.

Cuadro 2. Prueba de medias (Duncan), para promedios de rendimiento de onoto en gramos de semillas por planta por año, bajo cinco tratamientos de fertilizantes.

Tratamientos	Promedio g/planta
4 (360-240-120)	3680,66 ^a
3 (270-180-90)	3005,00 ^b
2 (180-120-60)	2754,66 ^c
1 (90-60-30)	1926,00 ^d
5 (0-0-0)	1561,00 ^e

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0.05$)

Cuadro 3. Prueba de medias (Duncan), para promedios de rendimiento de onoto en cantidad de panículas por planta por cosecha, sometidos a cinco (5) tratamientos de fertilizantes.

Tratamientos	Promedio
3 (270-180-90)	163,20 ^a
4 (360-240-120)	159,16 ^a
2 (180-120-60)	155,26 ^{ab}
5 (0-0-0)	122,36 ^{bc}
1 (90-60-30)	105,56 ^c

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0.05$)

En cuanto a este parámetro (cantidad de panículas por planta), se observó que el mismo no influyó directamente en el peso de semilla producido, siendo probable que el incremento en rendimiento, bajo las condiciones de clima y suelos donde se realizó la experiencia, depende en gran parte del plan de fertilización utilizado, especialmente del fraccio-

namiento en la aplicación de nutrientes, y probablemente de los factores que favorecen la polinización y consecuente formación de frutos y semillas.

En cuanto a la calidad y microbiología de la semilla cosechada, se observaron los siguientes resultados:

- Coloración en aceite:	Ligeramente inferior al "standard"
- Humedad:	7%
- Bulk Index:	139g/100 cc
Microbiología:	
- Mesófilos aerobios:	12 x 10
- Hongos	61 x 10
- Levaduras:	10
- Coliformes:	30
- <i>E. Coli</i> :	3

Estos resultados indican que la muestra de onoto analizada tiene buena calidad y un Bulk Index, o tamaño de grano, adecuado*.

Conclusiones

Las condiciones de clima y suelo de San Juan de Lagunillas se consideran aptas para el cultivo del onoto aplicando, riego suplementario.

Los rendimientos en peso de semilla por planta se incrementaron en función de las dosis de fertilizantes aplicadas.

Los tratamientos de fertilización

aplicados incidieron en la cantidad de panículas por planta.

- El incremento de los rendimientos del cultivo del onoto, en las condiciones bajo estudio, depende en gran parte del plan de fertilización utilizado.
- El tratamiento constituido por 360 g de nitrógeno, 240 g de fósforo y 120 g de potasio por planta, en aplicaciones fraccionadas produjo los mejores resultados.

Literatura citada

1. Aspectos sobre el Achiote y sus perspectivas para Costa Rica. Informe Técnico No. 47. CATIE. Costa Rica. 1983.
2. Informe anual del servicio de análisis de suelos. (Mimeografiado). Mérida, (Ven). 1991.
3. Perfil Onoto. Instituto de Comercio Exterior. Oficina Regional Lara. s/f. s/n.
4. Anand, N. The market for annatto and other natural colouring materials, with special reference to the United Kingdom. Tropical Development and Research Institute 127 Clerkenwell Road London. 32p. 1983.
5. Barreto, C. El cultivo del Onoto. Fundación Servicio para el agricultor (FUSAGRI). Estación Experimental Cagua. 15p. s/f.
6. Barreto, C. El cultivo del Onoto. ACRIVE (Ven), 2 (19), 2 (20). 1974.
7. Cortes, A., R. Lasso., J. Lizaso., R. Méndez., F. Obando., y L. Pacheco. Levantamiento semidetallado de los suelos del sector San Juan de Lagunillas, La Mesa, Ejido Mérida. Mérida, Venezuela., CIDIAT. 1981. 41 P (Ser. Suelos y Clima, 50).
8. Ramos de S.G. El Onoto. Mérida. FONALAP. Estación Experimental Mérida. 1989. Desplegable.

*Lab. Control de calidad de Mc Cormick de Venezuela, C.A.

9. Ramos de S.G. El cultivo del Onoto en Venezuela. FONAIAP Divulga. Año IX No. 36. Maracay. Ven 1991
10. Ramos de S.G. El Onoto. Temas agropecuarios. Mérida (Ven). Año 4 No. 8. 1991.
11. Vallejo, A., L. Cárdenas y R. Rojas. Asociaciones fenotípicas del rendimiento y sus componentes en achiote, (*Bixa orellana* L). Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Acta Agron. 31 (4): 5-23. 1931.