

## **El Amaranto cultivo alternativo para áreas en proceso de desertificación. Resumen de algunas experiencias cubanas.**

### **AMARANTH ALTERNATIVE CROP FOR DESERTIFICATION PROCESS AREAS. SOME CUBAN EXPERIENCE.**

Autores: Matilde Borroto Pérez\*, José Saiz Machado\*\*, Inalvis Sánchez Rodríguez\*\*, Tania La guardia Madrazo\*\*\*,

\* Dra. en Ciencias Agrícolas, Profesora-Investigadora Titular \*\* Master in Science, Investigador auxiliar \*\*\*Técnico de investigación, Entidad. Instituto de Suelos, Ministerio de la Agricultura, Km. 1½. Carretera Costa-Costa, Municipio Boyeros. C. Habana Cuba.

### **Resumen**

El Amaranto alimento de alto valor nutritivo (16-19 % Proteínas) con composición aminoácídica semejante a la leche de vaca. En Cuba se ha sembrado en el Valle de Golín, Guantánamo sobre suelo aluvial arcillo arenoso bajo proceso de desertificación (precipitaciones menor de 440 mm y temperaturas superiores a 30 °C), cultivándose amaranth en verano e invierno, según Borroto et al (1995),. Los mejores rendimientos ocurrieron cuando la planta recibió lluvias moderadas bien distribuidas a través de sus etapas de crecimiento vegetativo, Es adecuada para suelos en proceso de desertificación capaz de mantener producciones de 1.300-1500 Kg/ha de grano y de 30 t/ha materia verde en condiciones de sequía con riegos moderados en los primeros 15 días. El cultivo del Amaranth es una alternativa de producción en suelos bajo proceso de desertificación siendo una opción productiva de alto valor alimenticio para la población y un aporte significativo en la nutrición animal.

### **Abstract**

Amaranth highly nutritious food (16-19% protein) with similar amino acid composition of cow's milk. Cuba has grown in the Valley Golin, Guantanamo on alluvial clay loam soil under desertification process (less than 440 mm rainfall and temperatures above 30 ° C), amaranth cultivated in summer and winter, according Borroto et al (1995), . The best yields occurred when the plant received moderate rainfall well distributed through vegetative growth stages, soil is suitable for desertification process capable of maintaining production of 1,300-1500 kg / ha of grain and 30 t / ha green matter in drought conditions with moderate water in the first 15 days. Amaranth cultivation is an alternative to production in soils under desertification process to be a productive option for high nutritional value and a significant population in animal nutrition.

**Palabras Clave:** DESERTIFICACION; CULTIVO DE AMARANTO; SUELOS; POBLACION; PLANTAS; FERTILIZANTES

### **Introducción**

Este cultivo fue introducido en Cuba en el año 1983 y a partir de esa fecha se han llevado a cabo investigaciones (Instituto de Suelos, Ministerio Educación Superior, Instituto Investigaciones Alimenticias, Instituto Higiene y Epidemiología, Instituto Ciencia Animal) , extensiones y por último se ha generalizado la tecnología de cultivo de Borroto,; et al (1993). El presente informe constituye un resumen de las experiencias obtenidas con el desarrollo de esta tecnología agrícola en la explotación

de extensas áreas en condiciones de clima seco en la variedad A. hypochondriacus.

El área de generalización del cultivo estuvo situada en el Valle de Golín ubicado en la denominada zona seca de Cuba, Municipio Tames de la provincia Guantánamo sobre suelos aluviales arcillo-arenosos en una extensión que cubre 67.10 ha bajo estrés de sequía (menor de 440 mm anuales de precipitaciones y temperaturas superiores a los 30 °C), donde se ha cultivado el amaranto en dos época verano e invierno.

El desarrollo del cultivo bajo condiciones de estrés de sequía ha sido reportado por Reyna et al (1991) en México, aunque en nuestras condiciones se introdujo el riego de supervivencia.

El Amaranto se sembró en suelos Pardos con Carbonatos previa eliminación del amaranto silvestre (Bledo) y preferiblemente donde la población de Amaranto silvestre era escasa o nula; para evitar que se cruzara genéticamente dando lugar a semillas negras indeseables, así mismo no se programó siembras en terrenos con alta incidencia de bibijaguas u hormigas pues estas trasladan las semillas y afectan casi totalmente las semillas sembradas.

### **Preparación de la tierra**

#### **(Fig.1)**

Antes de preparar el lecho de siembra la tierra se desmontó de marabú y se inicio el laboreo con pase de arado, dado que era tierra de barbecho se procedió a dar dos pases de picadora y land plane para nivelar el terreno ya que el amaranto no tolera encharcamiento y a fin de mullir el terreno, esta prácticas es esencial por el tamaño tan pequeño de la semilla de amaranto.

Las siembras se programaron a principio de las lluvias de verano y con riego de supervivencia en la época de seca. La semilla utilizada fue de la variedad A. hypochondriacus con 99.5% de germinación

Los análisis químicos primarios señalaron contenidos de materia orgánica adecuados para su desarrollo (3-4%) y sólo se aplicaron 10t de fertilizante fórmulas completa de fondo a fin de cubrir las extracciones del cultivo.

### **Fecha de siembra**

El amaranto en un cultivo de días largos dado que es fotosensible en Cuba en esta zona donde no existen grandes diferencias en verano (13-14horas luz) e invierno (12-13horas luz) se cultiva adecuadamente todo el año. Las mejores épocas de siembra son en verano de Marzo – Julio y en invierno de Septiembre 15 a Noviembre 15.

### **Sistema de siembra**

Dependiendo de la textura del suelo y el % de germinación se calculó la norma de semilla para la siembra; se requiere 5 Kg/ha en suelos arcilloso pesados y 2.5-3.5 Kg/ha en suelos arenosos o arcillo arenoso, la que se regó a chorrillo en el surco en siembra a mano, la profundidad de tape es 2-2.5 cms y la distancia entre surco es de 70 a 90 cms, dependiendo del ancho del equipo de labor a utilizar

Las semillas se trataron con Carbaryl (40grs por libras de semillas) se mezclaron con suelo o arena en relación 1:5 a fin de lograr una densidad de siembra apropiada; la siembra se efectuó con una sembradora de grano a distancia de 25 cms de plantón. La germinación ocurrió entre 3-7 días dependiendo de la humedad.

Como la siembra fué mecanizada (con sembradora de vegetales ) se utilizó una relación 1:10 de semilla/suelo, siempre mezclada con Carbaryl u otro producto para combatir hormigas y bibijaguas.

### **Distancia entre plantas y surco**

La distancia de siembra preferible es 0.25 m x 0.70 m pudiendo disminuirse la distancia entre surcos de acuerdo a los equipos utilizados en la mecanización del cultivo. Los primeros 28 días de emergencia el amaranto es débil debido a que en esa etapa está utilizando su energía en desarrollar una fuerte raíz pivotante, para explorar profundidades en busca de humedad, por este motivo así como a la densa aplicación de semillas en la siembra, es necesario el raleo manual. Este raleo se hizo a los 20 días cuando las plantas alcanzaron alturas de 20-30 cm quedando la plantación dispuesta a dos plantas por plantón con una densidad de 114286 plantas /ha.

Se eliminaron las malas hierbas a mano cuando las plantitas alcanzaron hasta 12 cm de altura pues no debe utilizarse herbicida porque afectaría al cultivo, y para el control de plagas se utilizaron controles biológicos pues aspiramos producir un grano ecológico que se utilice en la alimentación de niños, embarazadas y ancianos.

### **Aplicación de fertilizantes:**

Este cultivo responde favorablemente a los aportes orgánicos requiriendo 4t/ha y la aplicación de 10t de fertilizante de fórmula completa 1-2-2, las que se aplicaron fraccionadas a los 40 días, regados a lo largo del surco a una distancia de 0.16 m de la planta y otra aplicación a los 2 meses, al hacerlo se realizó labor de aporque en ambos aportes de fertilizantes, lo que ayudó a la planta a mantenerse erecta y eliminar la competencia de las malas hierbas.

### **Floración**

Según observaciones realizadas la floración está en función de la variedad. En la *hypochondriacus* ocurre a los 42-60 días después de la siembra, cuando la panoja comienza a cambiar de color en su base y los granos al golpe comienzan a caer. La inflorescencia de la variedad es roja aunque pueden presentarse algunas de color oro o verde debido al cruzamiento genético.

### **Cosecha**

La mayoría de las plantas alcanzaron altura de 1.6-2.0 m Los granos fueron dorados y de pequeños tamaños (1-1.5 mm) y las inflorescencias pesó 0.5kg. En la inflorescencia el 24% es semilla y el resto es la parte vegetativa. Su tallo es suculento y puede ceder al peso de la inflorescencia ocurriendo el encamado, una planta tiene generalmente una inflorescencia apical y otras menores en yemas axilares de menor tamaño y peso, la tendencia de la variedad es mantenerse erectas. Su ciclo vegetativo, en función de la variedad, osciló entre 95-120 días y por tratarse de una planta dehiscente ella misma mostró su momento de cosecha que ocurrió cuando el color de las cápsulas que contienen los granos cambiaron tornándose de color pardo claro que desprendió las semillas al frotar la flor entre las manos.

La cosecha se llevó a cabo cortando la panoja o inflorescencia a mano usando tijera o cuchillos y comenzando la labor después de las 10 AM a fin de que la luz solar haya secado la plantación. En la época de cosecha la inflorescencia mantiene de 80-90% de humedad y el grano 52%.

Hay dos vías fundamentales de corte a mano o mecanizada, se utilizó la cosecha a mano de acuerdo a las posibilidades tecnológicas del lugar de cosecha. Se cortaron las inflorescencias y se depositaron en lonas o secaderos a plena exposición solar hasta 11% de humedad. La separación del grano se logró golpeando las inflorescencias secas y los granos pasaron al proceso de secado y limpieza.

### **Secado, limpieza y almacenaje**

Los granos secos se tamizaron por malla de 0.5-1.0 mm separando los restos

vegetales; los granos limpios obtenidos se guardaron en sacos de nylon en lugar seco y ventilado para evitar la oxidación del grano., pues no requieren refrigeración. La viabilidad de la semilla depende de su almacenaje, el grano es poco atacado por plagas, en esta etapa y puede mantener alta germinación por años si se conserva adecuadamente.

### Rendimiento obtenido

| Fase de cultivo | Variedad           | Rendimientos |          |
|-----------------|--------------------|--------------|----------|
|                 |                    | Verano       | Invierno |
| Investigación   | A. Hypochondriacus | 1510         | 2769     |
| Extensión       | A. Hypochondriacus | 1390         | 2025     |
| Generalización  | A. Hypochondriacus | 800 *        | 1300     |
|                 |                    | 1300         | 1500     |

Incidencia de plagas

### Costo de Producción

Los costos de producción fueron de \$0.42 pesos moneda nacional por kg considerándolos elevados e irán disminuyendo a medida que se mecanicen las labores manuales. Sin embargo coinciden estos costos con el INCAP de Guatemala donde el costo de producción de un Kilogramos es de \$ 0.43 USD.

### Conclusiones

1. El cultivo del Amaranto es una alternativa productiva para suelos en proceso de desertificación capaz de mantener producciones de 1.300-1 500 Kg/ha de grano y de 30 t/ha de materia verde en condiciones de sequía con riegos moderados en los primeros 15 días.. Los mejores rendimientos ocurren cuando la planta recibe lluvias moderadas bien distribuidas a través de sus etapas de crecimiento vegetativo.
2. En verano hay gran incidencia de plagas y se utilizan controles biológicos a fin de obtener producciones orgánicas.
3. La aplicación de fertilizantes sólo debe hacerse para restituir las extracciones.

Fig. 1 Amaranto cultivado en tierras en proceso de desertificación en el Valle de Golín



[REGRESAR al contenido \(Fig.1\)](#)

**Bibliografía:**

Borroto, M; O. Borges; J. Saiz; P. Gel; A. Leyva y P. Lobaina (1993). Cultivo e Industrialización del Amaranto. Informe de Resultado de Investigación. Instituto de Suelos, Ministerio de la agricultura. Cuba.

Reyna, T; M. Taboada y A. Granjeno 1991. Distribución y clima del genero amarantuhus en Morelos, México. IN. Primer Congreso Internacional del amaranto 22-27, 1991. Oaxtepec, Mor. México. P.53.

Valdés L. (1993) Usos del Amaranto en la nutrición humana. Instituto de Investigaciones para la industria alimenticia. Habana. Cuba.