



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

**INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS  
AGRÍCOLAS  
CAMPUS MONTECILLO  
POSTGRADO DE RECURSOS GENÉTICOS Y PRODUCTIVIDAD  
GENÉTICA**

## **CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA, BROMATOLÓGICA, ISOENZIMÁTICA Y RADIOSENSIBILIDAD DE POBLACIONES DE AMARANTO (*Amaranthus* spp.) COLECTADAS EN LAS PRINCIPALES ÁREAS DE PRODUCCIÓN DE MÉXICO**

**CRISTIAN ROBERTO SUBÍA GARCÍA**

### **T E S I S**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

### **MAESTRO EN CIENCIAS**

**MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MEXICO**

**2012**

## RESUMEN

### CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA, BROMATOLÓGICA, ISOENZIMÁTICA Y RADIOSENSIBILIDAD DE POBLACIONES DE AMARANTO (*Amaranthus* spp.) COLECTADAS EN LAS PRINCIPALES ÁREAS DE PRODUCCIÓN DE MÉXICO

Cristian Subía García

Colegio de Postgraduados, 2012

El amaranto (*Amaranthus* spp.) es una especie originaria de América con gran valor agronómico, nutricional, de mucho potencial económico y ampliamente dispersada. El presente estudio se realizó con el objetivo de caracterizar poblaciones nativas procedentes de los estados centrales de México y dos especies sudamericanas. La investigación se realizó en cuatro fases: agronómica, bromatológica, genética y se evaluó la tolerancia a la radiación. Se observó amplia variación entre poblaciones y grupos de origen con base en los métodos de análisis empleado y los métodos de agrupamiento separaron las especies de acuerdo a su origen. Las características agronómicas de mayor importancia para diferenciar a las poblaciones fueron: días a la floración y a la madurez, altura de planta y tamaño de hoja. Los grupos formados con las poblaciones nativas claramente separaron las especies y razas. Se observó variabilidad de colores en diferentes estructuras de la planta. El análisis bromatológico determinó que las especies mexicanas son similares en sus valores nutritivos y tienen mayor contenido de proteína que *A. caudatus*; *A. hybridus* sobresalió por el contenido de cenizas, grasa y fibra cruda. El análisis genético con 11 isoenzimas identificó 15 loci con 37 alelos. Se observó 86.6% de polimorfismo entre poblaciones. La distribución de las poblaciones en el plano de los dos primeros componentes separó a las variedades mejoradas entre ellas, y de las poblaciones nativas. Se identificaron enzimas y alelos específicos en las especies y en las poblaciones. El estudio de radiosensibilidad clasificó a las poblaciones en tolerantes o susceptibles a la radiación. La variedad Revancha fue la más susceptible a la radiación en la dosis de 300 Gy, con una mortalidad superior a 90%; las poblaciones nativas presentaron una  $DL_{50}$  cerca de los 300 Gy. La especie *A. hybridus* de grano negro, proveniente de Ecuador fue la más resistente a la radiación gamma.

**Palabras clave:** *Amaranthus* spp., caracterización, agronómica, bromatología, isoenzimas, radiosensibilidad.

## SUMMARY

### AGRONOMICAL, BROMATOLOGICAL, ISOENZYMATIC CHARACTERIZATION AND RADIATION SENSIBILITY OF AMARANTH (*Amaranthus* spp.) POPULATION COLLECTED FROM THE MAIN PRODUCTION AREAS OF MEXICO

Amaranth (*Amaranthus* spp.) is a highly valuable American species in terms of agronomical and nutritional values, economic potential, and it is widely distributed. This research characterized native populations from the central states of México, plus two South American species. Work was divided into four phases: agronomical studies, bromatological studies, genetic studies and radiation sensibility studies. Ample variation was observed among populations and origin groups based on the methods of the analysis used. Clustering methods separated species based on their origin. The most important agronomical characteristics to differentiate populations were days to flower, day to maturity, plant height, and leaf size. Color varied in different plant structures. Bromatological studies determined that Mexican species have similar nutritional values and higher protein content than *A. caudatus*. *A. hybridus* stood out on ash, fat and raw fiber contents. Genetic analysis with 11 isoenzymes identified 15 loci with 37 alleles. Among populations there was an 86.6 % polymorphism. Population distribution on the plane of the first two components separated improved varieties among them and from the native populations. Specific enzymes and alleles in the species and populations were identified. Radiation sensibility studies classified populations into tolerant and susceptible to radiation. "Revancha" variety was most susceptible to radiation in the 300 Gy dosage level, with a 90 % mortality rate. Native populations had a LD50 close to 300 Gy. The black grain species, *A. hybridus*, withstood gamma radiation best.

**Keywords:** *Amaranthus* spp., characterization, agronomical, bromatological, isoenzymes, radiation sensibility.