

AGRICULTURA Y ALIMENTACION.

El mejoramiento de cultivos agrícolas se ha visto altamente apoyado por medio de la tecnología nuclear, al respecto cabe señalar en esta área el uso de la técnica de mutaciones inducidas para mejoramiento genético de plantas de gran importancia económica, tales como el arroz, el banano, raíces y tubérculos, el frijol, etc.

Desde la década de los años 70s se ha venido utilizando las irradiaciones ionizantes, especialmente los rayos gamma, como agentes capaces de inducir mutaciones en plantas. Esta capacidad mutagénica ha sido importante para ampliar enormemente la variabilidad genética de un cultivo, mediante una alteración en los genes, específicamente en el orden de las bases nitrogenadas, lo cual determina cambios en el código genético y por ende, en las características fenotípicas de las plantas.

Como resultado de estos cambios, se producen muchos caracteres que resultan negativos para la adaptación de las plantas. Sin embargo, algunas veces estos cambios son útiles y sobre todo, mediante esta metodología es posible reestablecer caracteres que por selección natural o artificial han desaparecido del fondo genético de un cultivo. Por otro lado, muchos caracteres importantes desde el punto de vista agronómico, se encuentran incluidos en grupos de ligamento de genes, que por irradiación pueden ser rotos, permitiendo la expresión fenotípica y su utilización.

De acuerdo al registro de datos del Programa Conjunto FAO/OIEA, hasta el año 1997, habían sido producidas un total de 1847 variedades vegetales mediante la técnica de inducción de mutaciones. De ellas, 1357 corresponden a cultivos alimenticios, de los cuales 869 son cereales, dentro de los cuales está el arroz. Durante los últimos años, el número de variedades de arroz producidas por inducción de mutaciones en el mundo, ha venido aumentando, tanto las producidas en forma directa, como las que se producen utilizando mutantes como uno de los progenitores en cruzamientos.

Mediante técnicas de mutación inducida se han desarrollado variedades agrícolas resistentes a las condiciones ambientales, control de maduración, mejoramiento genético de semillas, resistencia a las enfermedades y eficiencia del rendimiento agronómico.

El mejoramiento del cultivo del arroz en nuestro país se ha logrado por medio del uso de las técnicas de mutaciones inducidas. La participación en los proyectos nacionales y regionales de cooperación técnica ha permitido la evaluación de mutantes en cultivos de cereales, para el mejoramiento de la eficiencia del cultivo del arroz. Por medio de la mutagénesis in Vivo e in Vitro, se seleccionó la línea Camago 8, como variedad arroceras comercial para Costa Rica. Con el aporte de otros proyectos de cooperación técnica ha sido posible la identificación de virus y viroides que afectan cultivos importantes como palma aceitera, banano, plátano, frijol y cítricos.

El aporte de las técnicas de mutaciones inducidas ha contribuido a:

- Mejorar el cultivo del arroz, se ha demostrado con la obtención de una variedad de arroz con un grano de gran calidad y resistente a enfermedades y condiciones ambientales tales como la salinidad de los suelos, los fuertes vientos, etc. Se logró la plena participación de los productores en las actividades del proyecto y finalmente la distribución de la semilla de arroz con características
- Se establecieron parcelas de demostración para la promoción de variedades producidas por muta génesis en las principales regiones productoras de arroz del país, además de resistencia a enfermedades y de excelente calidad.
- En el caso de otros productos como el frijol, se desarrollaron protocolos para la inducción de mutaciones utilizando la técnica de cultivo in vitro con el fin de evaluar la tolerancia a la enfermedad (hongo) *Mustia Hilachosa* y el agente causante de dicha enfermedad *Rhisoctoniasolani*. Las líneas con características deseables se evalúan para la distribución entre los productores nacionales y regionales (Centroamerica) con el fin de mejorar la generación de líneas promisorias de frijol, contribuir con la trasferencia tecnológica y mejorar la calidad de vida de los agricultores así como la alimentación.
- Mediante publicaciones científicas de los participantes en los proyectos de cooperación técnica se han plasmado las experiencias desarrolladas en nuestro país en el caso de las técnicas de mutaciones inducidas en los cultivos agrícolas de importancia económica tales como el arroz, el banano, el frijol y tubérculos.



Foto: Mejoramiento genético del arroz en Costa Rica, participación del Laboratorio de Cultivo de Tejidos, Universidad Nacional, Heredia.



Foto: Colaboración brindada por el Programa PITTA-FRIJOL, Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica para el desarrollo de proyectos de cooperación técnica para el mejoramiento genético del frijol y lograr resistencia al hongo *Mustia Hilachosa*.

CONTROL DE PLAGAS.

Costa Rica y el resto de los países de América Central son importantes productores de una gran variedad de frutas gracias a sus condiciones agroclimáticas. Esas condiciones también favorecen la propagación de diversas plagas, sobre todo la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitiscapitata* y otras especies del género *Anastrepha*. La presencia de las moscas de la fruta representa un serio impedimento al consumo y exportación de frutas por lo que su control es una circunstancia ineludible en los países que poseen esta plaga.

Los productores de frutas sufren pérdidas incalculables por el daño que esta plaga causa, así como los gastos que conlleva su control en el campo. Además, existen otros gastos relacionados con los tratamientos posteriores a la cosecha que se realizan antes o durante el envío de las frutas para cumplir con las regulaciones de cuarentena

de los países importadores. La nueva obligación internacional impuesta a las Partes Contratantes de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), FAO (1997) de reconocer áreas libres y de escasa prevalencia de plagas como medidas fitosanitarias aceptables, ha creado nuevas oportunidades comerciales entre los países.

Un área libre de plagas es aquella en la que se demuestra por medios científicos que no está presente una plaga determinada y donde, cuando es oportuno, esta situación se mantiene oficialmente. Esta estrategia exige un elevado nivel de actividad interna de los factores de lucha contra las plagas, con el fin de formar y mantener esas áreas. Además se necesita un alto nivel de colaboración nacional y regional, tanto del sector público como de la empresa privada y de la sociedad civil en general, para que así sea.

El Servicio Fitosanitario del Estado, Ministerio de Agricultura y Ganadería, ha visto en la Técnica del Insecto Estéril (SIT) una excelente opción para erradicar las plagas que afectan a la agricultura de nuestro país, es decir a productos tan importantes como son los cítricos y otros frutales, especialmente aquellos dirigidos a los mercados de exportación, por ello está llevando a cabo un proyecto de vigilancia fitosanitaria en el área circundante a la Hacienda Los Inocentes y zonas circunvecinas ubicadas en el distrito de Santa Cecilia, Cantón La Cruz, Guanacaste, para determinar la incidencia de la mosca del Mediterráneo y algunas especies de moscas del género *Anastrepha*.

Hoy se puede demostrar científicamente que la técnica SIT ha contribuido a declarar la zona libre de Moscamed; otras plagas que se pretenden erradicar es la mosca del Mango, *Anastrepha*. Otros esfuerzos se están dirigiendo al establecimiento de una zona piloto libre de *Ceratitis capitata* en Los Inocentes, La Cruz, Guanacaste, lo cual traerá grandes beneficios y se pretende ampliar para que abarque a otros productores de otras zonas del país. Las estrategias de erradicación utilizarían una combinación de herramientas apropiadas mediante un enfoque de sistemas incluyendo: **Técnica del insecto estéril, control mecánico, tratamiento químico amigable con el ambiente y control biológico.**

Por medio del apoyo de la cooperación técnica brindada por la Comisión de Energía Atómica, el Servicio Fitosanitario del Estado, ha realizado esfuerzos para capacitar al recurso humano capacitado en diversas áreas de moscas de la fruta. Además a nivel nacional impulsó el establecimiento y mantenimiento del estatus de área libre de moscas de la fruta, lo cual redundará en la calidad de los productos y requerimientos del mercado internacional.

La cooperación técnica ha permitido la adquisición de materiales y equipo para la planta de producción que contribuyó a darle las condiciones requeridas. Sin embargo, se requiere un esfuerzo importante por parte del Gobierno de Costa Rica para que se brinde el apoyo para el mantenimiento del estatus de país libre de Moscas cuarentenarias de las frutas.



Fotos: Ejemplares de moscas y plantas originarias de Costa Rica. Utilización de la Técnica del Insecto Estéril (SIT) en mosca del mediterráneo, *Ceratitis capitata*, *Anastrepha*, Servicio Fitosanitario del Estado,

Ministerio de Agricultura y Ganadería. Servicio Fitosanitario del Estado, Ministerio de Agricultura y Ganadería.



Foto: Instalación de la fuente o equipo de Rayos X, utilizado en la técnica del insecto estéril, Servicio Fitosanitario del Estado, Ministerio de Agricultura y Ganadería.