

SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO Y MEJORAMIENTO GENÉTICO PARA RECUPERAR EL CULTIVO DE LA YAUTÍA











Texto redactado por Miguel Martínez y Modesto Reyes

La yautía coco (*Colocasia esculenta* L. Schott) es una arácea que se produce fácilmente en climas tropicales y subtropicales con una temperatura media de 18ºC y alta humedad relativa. Es una planta de fotoperíodo corto a mediano, que requiere para una buena producción de cormelos, entre 12 y 13 horas de luz diariamente, además de un régimen de lluvias de 1500 a 2500 mm. durante su ciclo de producción. En República Dominicana las principales zonas productoras de yautía coco se encuentran en el Cibao Oriental y la Región Este.

En 2003, el país sembró unas 29,795 tareas (1.862 has), la producción se destinó en un 50 % para consumo fresco, un 20 % como materia para agroindustria y un 30 % para exportación, lo que generó ingresos anuales por encima de 9.4 millones de dólares (CEI-RD 2003).



Este cultivo tiene importancia por su valor alimenticio, ya que contribuye a la seguridad alimentaria y a mitigar la pobreza; además, puede ser incorporado en la nutrición animal y la agroindustria. La yautía coco es muy demandada en los mercados de Norteamérica, El Caribe, Europa y Asia. El consumo nacional de yautía coco llegó a ser superior a las 25 mil toneladas anuales (CEI-RD, 2003).

El tizón foliar de la yautía coco causado por el patógeno *Phytophthora colocasiae* Raciborski, es actualmente la enfermedad más importante de este cultivo, y con consecuencias económicas devastadoras, ya que afecta los rendimientos entre un 30 a 50% cuando existen las condiciones climáticas favorables para el desarrollo de la enfermedad.

Donald, 1996 identificó este hongo en plantaciones de las principales zonas productoras de las regiones Nordeste y Norcentral. Méndez et al. (2004) reportaron la presencia del patógeno en un brote epidémico ocurrido en plantaciones de yautía coco, localizadas en el Nordeste de la República Dominicana.

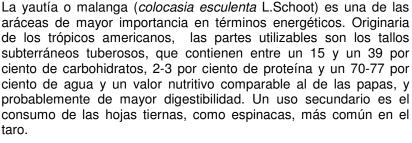
El IDIAF - Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales - procedió a realizar las investigaciones necesarias, con el apoyo de la Universidad de Hawai y a elaborar una estrategia de recuperación del cultivo. La estrategia contempla el traslado del cultivo de la zona tradicional de siembra a otras zonas donde no se presentan las condiciones climáticas favorables a la enfermedad, así como también el uso de técnicas de siembra con tecnologías de punta, (riego por goteo, adecuada fertilización y aplicación racional de los plaguicidas).

Con estas prácticas, los productores obtuvieron mayores beneficios en su cosecha, ya que aumentaron el rendimiento de los cultivos y la calidad de las cosechas. Los resultados más relevantes en la aplicación de esta estrategia de recuperación del cultivo de la Yautía son los siguientes:

- Mayor producción y rentabilidad del cultivo
- Menor impacto negativo del ambiente
- Mayor eficiencia en el uso del agua de riego
- Una producción limpia y de mayor calidad
- Generación de fuentes de empleo
- Recate del mercado nacional y recuperación del mercado internacional
- Reducción del uso de los plaguicidas en mas de un 50% (de 17 aplicaciones se redujo a 8 aplicaciones)

¿Qué problema soluciona?







La yautía ha sido tradicionalmente un cultivo de subsistencia, y la producción que no es consumida por las familias de los productores se destina al mercado. Esto explica su marginación, pues aunque es un alimento básico para millones de personas en los trópicos, son pocas las informaciones sobre su cultivo y requerimientos.



Esta situación está cambiando con la apertura de nuevas zonas de consumo, especialmente en el litoral atlántico de los Estados Unidos, donde millones de latinos consumen yautías y otros cultivos tropicales, lo que ha promovido la producción comercial en las Antillas y América Central. Este mercado requiere productos de alta calidad, bien presentados, y a su vez está marcando las pautas de producción y mercadeo.

Como en el caso de otros cultivos marginados, los esfuerzos por industrializar el producto y diversificar su uso han sido muy pocos. En Puerto Rico se iniciaron ensayos con resultados muy satisfactorios para preparar *chips*, mediante la deshidratación instantánea, y harina de yautía.

Además de la poca atención que recibe este producto en términos de industrialización y comercialización, la aparición de enfermedades tales como el *Phytophthora colocasiae* ha mermado considerablemente los rendimientos de las plantaciones de este país. Los sistemas de siembra en las zonas tradicionales, después de la aparición de la enfermedad Tizón foliar de la yautía coco, provocaron la pérdida de la mayoría de las cosechas. Este hecho produjo un impacto negativo en la comunidad y la pérdida de una importante fuente de empleo. Actualmente se hace difícil la siembra

de este cultivo, ya que las condiciones de la zona se mantienen iguales.

Frente a esta situación el IDIAF procedió a realizar las investigaciones para trasladar el cultivo de la zona tradicional de siembra, Zona de la regiones Nordeste (Duarte, Maria Trinidad Sanchez, Salcedo, Samana) y Norcentral (Espaillat, Puerto Plata, Santiago) donde se presentan condiciones climáticas favorables a la enfermedad, a zona no tradicional, Región Sur (Bani, Azua, San Juan de la Maguana, Barahona) y región Noroeste (Dajabón, Montecristi, Santiago Rodríguez, Valverde) donde no se presentan condiciones climáticas y culturales favorables al desarrollo de la enfermedad, así como también el uso de técnicas de siembra con tecnologías de punta, (riego por goteo, adecuada fertilización y aplicación racional de los plaquicidas).

Ésta técnica fue discutida en un taller realizado por el IDIAF en el año 2005, en el cual se invitó al investigador y fito-mejorador de la universidad de Hawai, Dr. John Cho, que además de asesorar al proyecto de tizón foliar y apoyar en el manejo de la enfermedad a través de la idea de sacar el cultivo de la zona tradicional mediante el soporte de tecnologías apropiadas, facilitó 11 híbridos tolerantes a la enfermedad.

Estos híbridos se multiplicaron en el laboratorio a nivel de cultivo de tejido por el Dr. Genaro Reynoso y su equipo de trabajo y posteriormente fueron llevados a la provincia Duarte y se sembraron en una parcela instalada en la Estación Experimental del Pozo, propiedad del IDIAF, con el objetivo de probar su resistencia y/o tolerancia.

El resultado fue que de los 11 híbridos tan solo 3 resultaron tolerantes a la enfermedad. De los productos que se obtuvieron, se hizo una prueba de degustación, pero resultó que no eran agradables al paladar de los dominicanos (picante y amargo).

Esos 3 híbridos se encuentran actualmente bajo un programa de mejoramiento genético para cruzarlos con la variedad "bum long", presente en República Dominicana. De ese cruce se pretende obtener un cultivar o híbrido

que tenga las condiciones culinarias adaptadas a la República Dominicana y la tolerancia de los híbridos de Hawai.

En la zona seca, con el riego por goteo, se introdujo una nueva alternativa de cultivo, resultando en la creación de nueva fuente de trabajo y la oportunidad de abrir el mercado nacional y poder continuar incursionando en los mercados internacionales.

La aplicación de tecnologías apropiadas, como el sistema de riego por goteo, permite que los productores de la zona no tradicionales de siembra de la yautía coco puedan manejar la enfermedad, respetando el medio ambiente y obteniendo rendimientos del orden del 60 al 70 quintales/tarea (960 qq/ha a 1120 qq/ha) disfrutando además de un mercado seguro para sus productos.



Recuperando el cultivo de la yautía, en la práctica

Producto de los graves daños causados por la enfermedad del tizón foliar de la yautía coco, los productores de la zona Nordeste y Norcentral y las autoridades de las instituciones encargadas del sector agropecuario, (Secretaría de Estado de Agricultura, IDIAF, CONIAF, JAD, entre otras) conformaron un equipo interdisciplinario e interinstitucional, con el objetivo de realizar un reconocimiento a nivel nacional para determinar la situación real del problema denunciado por los productores del país. El estudio identificó al patógeno *Phytophthora colocasiae* como causante de la enfermedad Tizón Foliar.

De acuerdo a los técnicos agrícolas de las diversas zonas donde se siembra la yautía, el problema surgió cuando los productores de arroz, producto de la baja rentabilidad de este rubro, decidieron sembrar en su tierra el cultivo de yautía y así trasladaron y aplicaron las prácticas culturales del arroz al cultivo de yautía. La alta densidad de siembra, el alto contenido de materia orgánica y nitrógeno, la reducida dosis de potasio y la inundación permanente provocaron que los tejidos de la planta se debilitaran favoreciendo la entrada del patógeno.

La aplicación de la nueva tecnología permite que los productores de la zona seca puedan manejar la enfermedad en caso de que aparezca, respetando el medio ambiente y obteniendo rendimientos del orden de 60 a 70 gg/ta (960 gg/ha a 1120 gg/ha).





El sistema de riego por goteo consiste principalmente de una bomba que permite impulsar el líquido, a través de cinta plástica, las cuales son distribuidas en los surcos de siembra.

En cada surco se colocan una o dos mangueras, dependiendo del ancho del surco. Por ejemplo, en un surco de 0.90 metros de ancho, se colocan dos cintas plástica en el centro y se siembra una hilera; si el surco es de 1.80 metros, se colocan dos cintas en cada extremo del surco y se siembran dos hileras.

La cinta de riego se prepara para que cada hoyo esté a una distancia de 0.30 metros, que es la distancia que debe haber entre cada planta sembrada. El agua de riego puede tomarse de diferentes fuentes (río, pozos tubulares, etc.). Colocando filtros especiales para reducir el daño por residuos que puedan obstruir los pequeños orificios de la cinta plástica. A partir de esta fuente pueden construirse reservorio o tina que permita almacenar el agua y de ahí llevarla a la parcela a través de un tubo de plástico que luego derivará en la cinta plástica.



El cultivo de yautía demanda una gran cantidad de agua (entre 1,500 a 2,500 milímetros durante su ciclo), por lo que para suplir esta cantidad de agua es necesario que durante los primeros dos meses el cultivo reciba 2 horas de agua interdiaria, y a partir de 3 meses en adelante, 3 horas de agua interdiaria. Entre los 2-5 meses se presenta el mayor crecimiento en la zona seca, ya que en esta zona la hora de luz es mayor, por lo que el ciclo de la planta se acorta, realizando la cosecha entre los 7 a 8 meses.

Al principio se pueden aplicar los plaguicidas a nivel de las hojas, pero luego que el cultivo crece, la aplicación de estos se dificulta, ya que la planta tiene un gran desarrollo foliar. Será necesaria la aplicación de los plaguicidas por medio del sistema de riego. Los fertilizantes deben aplicarse siempre mediante la fertirrigación.

Resultados

- Más de 5,000 tareas sembradas de yautía coco en la zona Sur y la Línea Noroeste.
- La yautía coco se oferta en los supermercados nacionales y está presente en la mesa de los hogares de las familias dominicanas.
- Se tiene una nueva alternativa de cultivo para la zona seca con disponibilidad de agua.
- Se han creado nuevas fuentes de trabajo para las comunidades.
- En el marco del desarrollo del proyecto se le ha dado asistencia a más 100 productores de yautía coco, tanto en la zona Sur como en la Línea Noroeste.
- Los rendimientos por tarea oscilan entre 60 a 70 qq/tarea (960 qq/ha a 1120 qq/ha) a diferencia de la vieja tecnología donde los rendimientos oscilaban entre 35 a 40 qq/tarea (560 qq/ha a 640 qq/ha).
- El ciclo del cultivo en la zona seca está entre 7 a 8 meses, a diferencia de la zona húmeda donde el ciclo suele durar de 9 a 12 meses.
- La producción de hijuelos es mayor en la zona seca que en la zona húmeda. Éstos pueden sembrarse o venderse a precio razonable.
- El uso de plaguicidas se reduce en más de un 50 %.
- Los cormos son de mayor calidad.





Para utilizar la metodología de recuperación del cultivo de la yautía a nivel nacional y en otros países

El sistema ha sido apoyado por la universidad de Hawai a través del Dr. John Cho, fitomejorador. Por medio del Dr. Cho, la Universidad regaló 11 híbridos de yautía con tolerancia al hongo *Phytophthora colocasiae*.

Estos híbridos tienen diferentes parentales, los mismos fueron sometidos a la presión del hongo *Phytophthora colocasiae* presente en Republica Dominicana. Éstos fueron sembrados en la Estación Experimental el Pozo, propiedad de IDIAF. Los resultados arrojaron que tan solos tres de ellos presentaron tolerancia al hongo (H2, H4 y H6).

Con la producción de este material se resolvería el problema presente en las regiones Nordeste y Norcentral donde 1,800 productores perdieron su cosecha y aproximadamente 3,000 familias quedaron sin trabajo.

El Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF), conjuntamente con el IDIAF, ha aportado los fondos para realizar los trabajos de laboratorio y de campo, dada la prioridad e importancia de llevar a cabo este tipo de prácticas.

El líder del proyecto fue premiado por el IDIAF en el año 2007 como investigador meritorio por los trabajos realizados dentro del mismo.

Para utilizar esta técnica en otros países, lo primordial es que este tipo de cultivo se esté llevando a cabo, que se conozca el producto, que sea un cultivo tradicional y que exista demanda en el mercado local e internacional. Los países del Caribe y

Murajo Integrado del Titish Fallam (Phytophtory policiamic (Nais - Newly) in his Yarini Cisco ((Coloniami Cinaterio), 20 dentri)

Indicatin a la Francis Medicati in Laboratio de Titish Gelevia de Professio in Medicati in Titish de Titish Gelevia de Professio in Professio de Titish (Coloniami en Liberta de Titish Colonia en Liberta de Titish Colonia en Liberta de Titish (Coloniami en Liberta de Titish (Coloniami

Centro América, por sus condiciones climáticas de pluviometría y humedad relativa baja, son los más adecuados para este tipo de cultivos. Además debe existir agua de riego suficiente para poder instalar el sistema.

Deben existir facilidades para poder adquirir los componentes del sistema, como la bomba, tubos plásticos, cintas plásticas, etc. La mano de obra debe ser cualificada (técnicos de grado medio). Para las labores del cultivo, debe entrenarse a los trabajadores. En cuanto a la fuente energética, se necesita una planta eléctrica, preferiblemente de gasoil, para impulsar el sistema, y una bomba de agua para extraerla.

Asociaciones de productores, clusters, Institutos de investigación agrícolas, entidades financieras, cooperativas deben estar involucradas de manera articulada para asegurar el éxito del proyecto.

En República Dominicana, el equipo técnico del IDIAF está en capacidad de brindar adecuada asesoría a cualquier país o institución internacional que la solicite. La asistencia técnica puede versar sobre la multiplicación de la planta de yautía coco, a través de cultivo de tejido y el manejo cultural del cultivo.



Para saber más...

- D. Giacometti y J. León. La agricultura amazónica y caribeña. Yautía o malanga (Xanthosoma sagittifolium), FAO.
- Donald F., E and O.R Riveiro 1996. *Phytopathology. Disease Word Wide.* APS Press. ST Paul, Minnesota USA. 562 P.
- Holliday, Paul 1980. Fungos Diseases of tropical crops. CMI, KEW. Great Bristain 607 P.
- Méndez R. A. Rosendo. 2004. Tizón Foliar (Colocasia esculenta) causado por Phytophthora colocasiae: Innovando IDIAF, Santo Domingo, Republica Dominicana. Vp;. 1 (3) 10-11

Website: www.idiaf.org.do





Contactos

Ing. Miguel Martínez, director de proyectos. Miguelm1951@idiaf.org.do

IDIAF, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales

Dirección

Rafael Augusto Sánchez, 89, Ensanche Evaristo Morales Santo Domingo, República Dominicana

Teléfono: 809-567-8999/809-564-4401 Fax 809-564-4400.







Los promotores del Catálogo Nacional de las Innovaciones para el desarrollo humano de la República Dominicana



El programa **PNUD ART GOLD República Dominicana** apoya las estrategias del Gobierno de la República Dominicana para la reducción de la pobreza y la promoción de la gobernabilidad democrática, a partir de la gestión integrada del desarrollo territorial, el fortalecimiento de las organizaciones locales del sector público, privado y de la sociedad civil, dinamizando la competitividad territorial y promoviendo la creación de empleo e ingresos sostenibles, incluyendo la formación de capital humano con énfasis en los grupos más vulnerables.

IDEASS es un Programa de cooperación internacional apoyado por UNIFEM, ILO, PNUD y UNOPS. IDEASS promueve a nivel internacional innovaciones que han demostrado contribuir al desarrollo humano. En los países interesados, IDEASS trabaja en colaboración con las instancias nacionales encargadas de la ciencia y tecnología y contribuye a la transferencia de los saberes con el apoyo de los autores de las innovaciones.



