

Nombre de la tecnología

Principales enfermedades

Descripción de la tecnología

Generalidades del cultivo de yuca

Es un cultivo originario del trópico americano, extendiéndose desde el sur de Estados Unidos hasta la cuenca del Plata en Argentina. El mismo tiene una excelente adaptación a las condiciones climáticas de Costa Rica, con temperaturas que oscilen entre los 20 a 30 grados centígrados y con precipitaciones anuales entre los 500 a 3.000 mm anuales. La mayor región productora es la Huetar Norte (9.853,2 ha sembradas principalmente en San Carlos y Los Chiles) seguida de la región Huetar Caribe (2.079,5 ha sembradas principalmente en Guácimo y Pococí) (INEC, 2015).

Principales enfermedades

Cuero de Sapo

El Cuero de Sapo es una enfermedad, producto de la incidencia del patógeno de tipo Fitoplasma del grupo (16SrIII-L); los fitoplasmas son bacterias sin pared celular que se mueven por el floema de la planta y pueden ser transmitidos por insectos, esta enfermedad se caracteriza por el estrangulamiento de la base del tallo que impide la translocación de los asimilados fabricados en las hojas hacia las raíces ocasionando que no se desarrollen.

Los síntomas consisten en pequeñas fisuras longitudinales, localizadas cerca del callo donde se originan las raíces y, posteriormente, se prolongan a lo largo de ellas. A medida que las raicillas aumentan de diámetro, las fisuras tienden a cicatrizar, dando a las lesiones forma de labio. Cuando las raíces maduran, las lesiones aumentan de tamaño y número, semejando en conjunto una especie de red o panal. La cáscara o epidermis de las raíces presenta una apariencia corchosa que se desprende con facilidad. Según sea la severidad de los síntomas, la profundidad y número de las lesiones aumentan hasta deformar la raíz. Todos estos síntomas descritos suelen presentarse a lo largo de la raíz o restringirse a una porción de ésta, comúnmente hacia la parte media.

En general, el sistema radical de las plantas afectadas no alcanza a tener el mismo desarrollo del que tienen las plantas sanas; las raíces permanecen delgadas, leñosas, de cáscara gruesa y corchosa y su contenido de almidón es muy bajo. A veces, en una misma planta, algunas raíces engruesan normalmente sin presentar síntomas visibles, mientras otras se ven severamente afectadas (figura 1).



Figura 1. Raíz de yuca con presencia enfermedad Cuero de Sapo.

Las condiciones secas o calientes tienden a inhibir el desarrollo de los síntomas, mientras que condiciones más frescas favorecen el desarrollo de éstos. Aún en plantas afectadas levemente, las pérdidas económicas persisten debido a la menor acumulación de almidón.

El control de la enfermedad Cuero de Sapo conlleva la prevención para lo cual se recomienda el uso de semilla proveniente de plantaciones que no presenten el problema de Cuero de Sapo o bien el uso de semilla sana producida bajo técnicas *in vitro*.

Entre las medidas de control de la enfermedad se pueden mencionar:

- Debido a que la enfermedad se disemina, principalmente, por el uso de estacas contaminadas, la medida de control más importante es obtener el material vegetativo o estacas provenientes de plantaciones sanas, manejadas técnicamente y con excelente control fitosanitario.
- Para la obtención de estacas sanas se debe tener en cuenta que, en el momento de la cosecha, las estacas seleccionadas para la futura siembra, deben ser colocadas al lado de sus respectivas raíces, para una posterior evaluación verificando la ausencia de síntomas de la enfermedad.
- Como un método de manejo integrado de plagas (vectores o dispersores de la enfermedad), se debe realizar desinfección de las herramientas con detergente o cloro.
- Las plantaciones de yuca que estén muy afectadas (con niveles superiores al 10%) deberán incinerarse incluyendo la parte aérea. Se deben eliminar los residuos de cosecha particularmente los tallos que puedan rebrotar. La limpieza de los campos afectados es muy importante para su finca y las de sus vecinos. Por ningún motivo se deben usar estacas de estas plantaciones.

El principal elemento de control es utilizar semilla limpia para realizar las siembras. Se espera producir semilla certificada mediante el uso de un sistema de producción de material limpio *in vitro* y de cámaras térmicas, que facilitará a los productores multiplicar semilla sana a bajo costo, también se evalúa el efecto de micronutrientes y extractos vegetales como fertilizantes sobre el comportamiento

de la enfermedad en variedades locales y la identificación de los principales nichos ecológicos de la enfermedad y los vectores transmisores que permitirán un completo estudio epidemiológico de la misma.

A continuación se presentan los diferentes grados de severidad de la enfermedad:

Grado de severidad	Categoría	Descripción
0	Planta sana	<ul style="list-style-type: none"> • Raíces engrosadas y asintomáticas • Cáscara delgada y flexible
1	Muy leve	<ul style="list-style-type: none"> • Raíces engrosadas • Con pocas fisuras o hendiduras en forma de labios y en pocas raíces • Cáscara levemente opaca y poco flexible
2	Leve	<ul style="list-style-type: none"> • Raíces engrosadas • Con pocas fisuras en forma de labios y en muchas raíces • Cáscara opaca y quebradiza
3	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor número de fisuras o hendiduras en forma de labios en cualquier parte de la raíz (zona basal, intermedia, distal) • Leve disminución del engrosamiento de las raíces • Cáscara opaca y quebradiza
4	Severo	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de red o panal en pocas o muchas raíces • Moderada reducción del engrosamiento de las raíces y apariencia leñosa • Cáscara gruesa, corchosa y quebradiza
5	Muy severo	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de red o panal en muchas raíces • Severa reducción del engrosamiento de las raíces y apariencia leñosa • Cáscara gruesa, corchosa y quebradiza

Fuente: Pardo (2013)

Severidad grado 0



Severidad grado 1



Severidad grado 2



Severidad grado 3



Severidad grado 4



Severidad grado 5



Super-alargamiento (*Sphaceloma manihoticola*)

Esta enfermedad también conocida como sarna, afecta tanto a la variedad Valencia como a la variedad Señorita. Su mayor incidencia se registra durante la época lluviosa, disminuyendo en los períodos secos.

Los daños causados por el super- alargamiento son variables y dependen del nivel de resistencia de los cultivares, de las condiciones climáticas, de la concentración del inóculo inicial y del material de propagación contaminado.

Las pérdidas pueden superar el 80% de la producción total en plantaciones jóvenes, mientras que en plantaciones con más de seis meses no se presentan pérdidas significativas.

Etiología

Esta enfermedad es causada por el hongo *Sphaceloma manihoticola*, el cual crece inicialmente sobre la epidermis del hospedante; luego de su penetración, crece en los espacios intercelulares de los tejidos de la epidermis y la corteza. El hongo produce giberelinas (hormonas de crecimiento), las cuales promueven el crecimiento exagerado de los entrenudos de la planta.

Síntomas y epidemiología

El patógeno causa distorsión o enroscamiento de las hojas jóvenes y chancros en las nervaduras (visibles en el envés), en tallos y en pecíolos. El síntoma característico de esta enfermedad es el alargamiento exagerado de los entrenudos del tallo. El tallo afectado es delgado y débil; las plantas enfermas son mucho más altas o raquíticas que las sanas: en la parte verde del tallo, en los pecíolos y en las hojas se observan deformaciones que están asociadas con la formación de chancros, a menudo con bordes oscuros, los cuales tienen forma de lente y son de diferente tamaño. En las hojas, estos

chancros se encuentran localizados a lo largo de las nervaduras primarias o secundarias y en los tallos pueden ser más difusos. Con frecuencia las hojas jóvenes no se desarrollan plenamente ni la lámina foliar alcanza una expansión completa; las hojas presentan igualmente manchas blancas irregulares (figura 2).

A veces ocurre muerte descendente de la planta y muerte parcial o total de la lámina foliar, dando como resultado una defoliación considerable.

La enfermedad se disemina de un lugar a otro mediante el uso de estacas afectadas; los principales focos de infección son con frecuencia, las plantas que crecen en las plantaciones provenientes de desechos de plantas viejas, dejados en el campo después de la cosecha anterior. La enfermedad se difunde rápidamente durante la época lluviosa. Se cree que la diseminación rápida se lleva a cabo mediante la formación de esporas en los chancros que pueden sobrevivir por períodos de sequía.



Figura 2. Plantación de yuca con superalargamiento.

Manejo y control de la enfermedad

Se recomiendan las siguientes prácticas:

- Semilla sana. Esta enfermedad puede diseminarse mediante estacas tomadas de plantaciones afectadas.
- Tratamiento de estacas. Sumergiéndolas en una solución de cobre (8 gramos/litro) o benomyl a 6 gramos/litro de producto comercial (figura 3).
- Rotar el cultivo con gramíneas.
- Sembrar la yuca durante períodos de menor precipitación.



Figura 3. Estacas de yuca en tratamiento químico.

Ventajas del uso/aplicación de la tecnología

- La incidencia de Cuero de Sapo en las plantaciones de yuca disminuye con una adecuada selección de semilla.
- La propagación de enfermedades de yuca se reduce con la curación de la semilla.
- Tanto la selección de la semilla como el curado son dos prácticas que contribuyen a disminuir el problema con las enfermedades en el campo.

Consideraciones/recomendaciones

- Cada productor en su finca debe seleccionar su propia semilla de yuca libre de Cuero de Sapo, con el propósito de disponer de semilla de mejor calidad en cada ciclo de siembra.
- Evitar el trasiego de semillas de otras fincas productoras de yuca con el fin de evitar la diseminación de las principales enfermedades.
- Es más barato invertir en el curado de la semilla que en el combate de enfermedades.

Ficha técnica	
Contacto profesional	Ing. Hazel Mena – hmena@inta.go.cr
Compilador de la tecnología	Ing. Edgar Aguilar – eaguilar@inta.go.cr
Institución de respaldo	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA)
Referencias bibliográficas	<p>Aguilar, E; <i>et al.</i> 2017. Manual del cultivo de yuca (<i>Manihot esculenta Crantz</i>). Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. San José, Costa Rica. Tomado de http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10918.pdf</p> <p>Álvarez, E; Mejía, J. 2004. Super alargamiento de la yuca. Boletín CIAT-CLAYUCA CHEMONICSUSAID. Cali, Colombia. 6 p. - Álvarez, E; Mejía, J; Llano, G; Loke,</p> <p>INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos, Costa Rica). 2015. VI Censo Nacional Agropecuario. San José, Costa Rica. 146 p.</p> <p>INTA. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. 2017. Manual del cultivo de yuca (<i>Manihot esculenta Crantz</i>). San José, Costa Rica. 91 p.</p> <p>Ospina, B; Ceballos, H. 2002. La yuca en el tercer milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. Cali, Colombia, CIAT, CLAYUCA. 585 p.</p> <p>Pardo, J. 2013. Desarrollo de una metodología de PCR en Tiempo Real para detección y cuantificación de fitoplasma 16SrIII-L y reovirus CFSV asociados con la enfermedad del Cuero de Sapo en yuca. Tesis M. Sc. Palmira, CO. Universidad Nacional de Colombia. 114 p.</p>