



CONCYTEC

Consejo Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación Tecnológica

FORO TEMÁTICO: "CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN CAMU CAMU"



30 de Mayo de 2014
Complejo del CNI

**Conferencias
Especializadas**





EXPO LORETO 2014

Foro Temático: Ciencia, Tecnología e Innovación en camu camu

30 de Mayo de 2014

Auditorio del Complejo del CNI

Iquitos – Perú



Libro

Conferencias Especializadas presentados en el Foro Temático:
Ciencia, Tecnología e Innovación en camu camu

Mayo 2014

1000 ejemplares

Editor:

Universidad Científica del Perú
Av. Abelardo Quiñones km 2.5
Iquitos – Perú
www.ucp.edu.pe

Colaboradores:

Susan Taricuarima Guevara
Marcos Vásquez Guzmán

TECNOLOGÍAS DE MANEJO AGRONÓMICO PARA LA PRODUCCIÓN COMPETITIVA DEL CAMU CAMU

SIXTO ALFREDO IMÁN CORREA



Ingeniero Agrónomo, Especialista en Recursos Genéticos Vegetales del INIA.

Maestría en Agroecología con mención en Biodiversidad y Agricultura Andino Amazónica. Investigador con más de 20 años de experiencia en cultivo de camu camu.

Autor y co-autor de artículos en revistas científicas de alto impacto.

Coordinador de la Unidad de Investigación Agraria (UIA), Estación Experimental Agraria "San Roque"- Loreto, Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA.

e-mail: siman@inia.gob.pe

El camu camu arbustivo *Myrciaria dubia* Mc Vaugh, es una especie frutal nativa, silvestre y cultivada de la región amazónica, se encuentra en Perú, Brasil, Colombia, Venezuela y Ecuador; su importancia radica en el alto contenido de vitamina C, antocianinas y compuestos fenólicos presentes en la pulpa y cáscara de sus frutos.

El Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA, a través de la Estación Experimental Agraria San Roque-Loreto, inició los trabajos básicos de investigación del camu camu desde 1986, con la colecta de germoplasma en rodales naturales de 8 principales cuencas hidrográficas de la región Loreto. El germoplasma colectado fue instalado en dos condiciones o estratos fisiográficos suelos inundables y suelos no inundables, aquí se realizaron trabajos de caracterización morfológica y evaluación, teniendo como producto 10 accesiones promisorias por caracteres adaptativos y caracteres de valor).



Accesión MD-013



Accesión MD-014



Accesión MD-015



Accesión MD-017



Accesión MD-020

Figura 1. Accesiones promisorias de camu camu. Colección de germoplasma. INIA

En el año 2000, se aislaron las dos mejores accesiones para realizar trabajos de pre-mejoramiento genético formando poblaciones básicas, se ejecutaron trabajos de control de la polinización, evaluación de rendimiento de frutos y monitoreo del contenido de ácido ascórbico; en el 2008, estas poblaciones básicas se convirtieron en semilleros al ser "sancionadas" como plantas "Plus" (poblaciones MD-014 y MD-015) por presentar rendimientos de frutos mayores a 15 kg/planta y contenidos de ácido ascórbico mayores a 2,000 mg/100 g. Teniendo la semilla como el principal insumo, se iniciaron los trabajos para la generación o innovación de tecnologías con las que se logre la expresión del verdadero potencial de rendimiento del camu camu.

1.- Tecnología para la producción de semillas

El éxito de la plantación depende en gran medida de la selección correcta de la fuente de semilla dentro de la especie. La semilla representa un pequeño porcentaje de los costos totales de la plantación, no obstante una mala escogencia puede llevar a más problemas a mediano y largo plazo, que cualquier otro factor. Las principales Fuentes semilleras mejoradas son:

- Jardín de multiplicación clonal (JMC), produce semilla vegetativa en la forma de estacas que deben ser enraizadas en cámaras de propagación.
- Huerto semillero (HS), población de plantas con pedigrí conocido, en la cual cada planta ha sido seleccionada por la comprobada calidad genética de la semilla que produce.
- Plantación semillera de procedencia conocida (PSPC), plantación establecida con semilla de la mejor procedencia, manejada para producción de semilla
- Rodal semillero (RS), es una población natural o plantación de buena calidad fenotípica (apariencia) manejada para la producción de semilla.

Obtención y selección de semillas, las semillas proceden de una fuente semillera mejorada (selección de las mejores plantas, mejores frutos y mejores semillas), estado de maduración fruto maduro (100% de coloración rojiza de la cáscara), y de peso y tamaño grande (>9 g y >2.5 cm de diámetro respectivamente).

Procesamiento de las semillas, se inicia con lavado con abundante agua limpia, puede usarse arena de río para desprender los restos de pulpa, posteriormente se realiza la selección, de preferencia las semillas deben tener pesos mayores a 0.8g.

2.- Tecnología para la conservación de semillas



Figura 2. Conservación de semillas de camu camu, en bandejas con agua y bolsas de polietileno

Las semillas pueden conservar su viabilidad colocando los frutos en bolsas plásticas o sacos de polipropileno, luego se procesan las semillas como se ha descrito en la tecnología 1. Si al procesar las semillas, aún no están listas las camas de germinación, éstas pueden ser conservadas en recipientes con agua, cambiándola cada 3 días (el nivel del agua deber ser superior al nivel que ocupa las semillas); las semillas, se pueden conservar hasta por 1 año, logrando niveles de 85 a 90% de germinación.

3.- Tecnología para la producción de plántones



Figura 3. Cama germinadora de semillas para producción de plántones de camu camu”

- Cama de germinación de semillas, confección de la cama germinadora de 1m de ancho por 2m de largo (2m²), se prepara la cama removiendo el suelo, aplicar 10 kg de gallinaza, nivelación, riego, tinglado y siembra al voleo de 1 kg de semilla, esto alcanza para trasplantar 1 ha. Las principales labores son deshierbos, riegos (opcional) y control fitosanitario; extracción de plántulas para trasplantar en camas de almácigo cuando alcanzan 15-20 cm de altura.
- Cama de almácigo, confección de la cama de 1m de ancho x 10m de largo, aquí trasplantan las plántulas extraídas de las camas germinadoras a distanciamientos de 10 cm x 10 cm (100 plántulas por m²), las principales labores son deshierbos, riegos (opcional) y control fitosanitario. Cuando los plantones alcanzan 60-80 cm de altura (6 a 8 meses) están en condiciones de pasar a campo definitivo. Los plantones pueden ser extraídos a raíz desnuda o con pan de tierra, dependiendo de la cercanía al terreno definitivo. Se seleccionan los mejores plantones por vigor y diámetro de tallo.

4.- Tecnología para el manejo de plantaciones

- Elección del terreno para campo definitivo, suelos inundables de textura franco limoso (0-20% arcilla, 50-80% limo y 0-50% arena) o franco arcillo limoso (30-40% arcilla, 40-70% limo, 0-20% arena), profundidad efectiva mayor de 30 cm; altura de inundación del suelo entre 1.0m – 1.5m (altura que llega el agua en la época de creciente del río).
- Preparación de terreno: rozo, tumba, “picacheo” y junta.
- Elección del sistema de plantación: Rectangular (4m x 3m), cuadrado simple 3m x 3m ó 4 m x 4m; y en tresbolillo (3m x 3m, 4m x 4m).
- Hoyado, preparar los hoyos con pala o cavador de 0.20m de largo x 0.20m de ancho y 0.30m de profundidad. Abonamiento en hoyos con 2 kg de gallinaza (2 ton/ha).
- Trasplante, la mejor época es al inicio de la vaciante, tener en cuenta que el plantón quede en forma vertical y que las raíces

- no queden en vacío.
- Replante, labor opcional en caso hayan fallas en el trasplante.
- Asociación de cultivos, de preferencia asociar con especies de corto período agrícola y de porte bajo (arroz, frijol, maní, ají, sandía), para el caso de maíz y yuca; se debe arreglar espacialmente para evitar dar sombra al camu camu.
- Deshierbos, de acuerdo a la proliferación de las malezas, tener más cuidado en el primer año de plantación por la competencia que puede afectar el crecimiento del camu camu.

5.- Tecnología para el manejo de podas

- Podas de formación**, se ejecutan durante los 3 primeros años de la plantación (fase vegetativa), la primera poda de formación se realiza cuando la planta se encuentra arraigada, haciendo un corte a los 0.50m de altura, la segunda poda a 1m de altura, la tercera poda a 1.5m y así sucesivamente. Con esto se logra la salida de ramas basales que dan la arquitectura de tipo cónica o plagiotrópica típica de un arbusto.
- Podas de mantenimiento o sanidad**, se realizan anualmente, cortando las ramas secas, mal conformadas y entrecruzadas y que no dejan pasar los rayos solares al centro de la planta. Aquí se eliminan musgo, nidos de hormigas, huevos de plagas).
- Podas de producción**, se realizan anualmente después de cada cosecha, consiste en cortar las ramas del tercio superior de la planta para dar origen al nacimiento de nuevas ramas responsables de la próxima producción.
- Podas de renovación**, se realiza en caso que la plantación se haya degenerado (menores rendimientos, plagas, enfermedades, muerte de plantas); consiste en cortar y dejar la planta a 1m de altura, para dar origen a la salida de nuevos rebrotes o ramas. La plantación se recupera en un año.

6.- Tecnologías para la propagación vegetativa



Figura 4. Propagación vegetativa por acodo aéreo tipo anillo completo en camu camu”

- a) **Enraizamiento por acodo aéreo.** Se inicia con la selección de las plantas a ser propagadas, selección de las ramas (2.5cm – 3cm de diámetro), elección del tipo de acodo en este caso anillo completo (eliminar la corteza 2 cm de longitud), aplicar sustrato húmedo sin la adición de hormonas enraizantes, cobertura de plástico transparente atado a ambos lados para evitar que se seque el sustrato, así permanece por 90 días en la planta madre, luego se separa la rama enraizada para pasar a un vivero en la cual permanecerá por 90 días más con el objeto de lograr incrementar el tamaño y número de raíces que garantizan la supervivencia en campo definitivo. La época de realizar el acodo es en “reposo” (90 días después de la última cosecha). La producción de frutos se inicia al año del trasplante y a los 3 años se logran rendimientos de 2 kg/planta (2 t/ha).
- b) **Injerto tipo púa**
Se inicia con la selección de la planta, selección de las ramas yemas, selección de las varas yemas. La vara yemera a

injertar debe tener entre 10 y 15 cm (8-10 yemas) cortar en el extremo inferior a manera de “pico de flauta”, colocar en el patrón, atar con venda plástica. La brotación se inicia a 25 – 30 días después del injerto. La formación de la copa de planta ocurre en menor tiempo debido a que la brotación es de 6 a 8 yemas simultáneas. La primera producción ocurre a 1 año después del trasplante. Tiene como ventaja el uso de menor cantidad de material vegetal.

7.- Defoliación

En una plantación y en una misma planta de camu camu, se pueden encontrar varias fases de la fenología reproductiva (botón floral, floración, diferentes estados de crecimiento de fruto y hasta fruto maduro). Con la finalidad de uniformizar la fenología reproductiva, se realizaron trabajos de defoliación utilizando el defoliante bioestimulante Cianamida Hidrogenada (H_2CN_2), en dosis de 3%. La época de aplicación es en “reposo”. Las hojas se secan a los 7 días después de la aplicación y a los 25 días la planta está totalmente foliada. Con esta tecnología se logra uniformizar la fenología reproductiva de la especie de tal manera que la cosecha de frutos dura solo 2 meses, el período productivo total ocurre en 8 meses.

Otras labores de manejo agronómico es el Control fitosanitario, especialmente plagas que sustraen la producción. En caso de presencia de plagas iniciar con la evaluación (ayuda de un técnico) para decidir el tipo control.

El cambio de coloración en la cáscara de la fruta (de verde a rojiza) es un indicativo del inicio de maduración del fruto. De acuerdo al destino que se le dé a la fruta agroindustria o para uso como semilla, se procederá a la cosecha. Si es para agroindustria el estado de maduración de los frutos es semi-maduro o “pintón” (50 a 75% de coloración rojiza en la cáscara); si es para semillas el estado de maduración es maduro (100% de coloración rojiza en la cáscara).

Los rendimientos de fruta en plantaciones en las que se utilizó semillas provenientes de fuentes de semilla mejorada, están entre 0.5 y 0.8 ton/ha, a los 3 años después del trasplante.