

## RAICES ANDINAS

### Contribuciones al conocimiento y a la capacitación

#### IV. Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) Etnobotánica y producción

# 20 Producción de arracacha en Brasil

*Fausto Dos Santos<sup>1</sup>*

### Tecnología para el manejo cultural

La calidad de la semilla es el factor más importante para la actividad de la siembra de arracacha. Varias técnicas fueron desarrolladas con el fin de facilitar a los agricultores una semilla de mayor calidad para el cultivo. La selección de la planta de arracacha para obtener los colinos para la siembra debe ser rigurosa, utilizando plantas sanas. Preferiblemente se deben utilizar plantas jóvenes, entre cuatro y diez meses de edad, que se encuentren fisiológicamente jóvenes. Después de la cosecha, se deben retirar las hojas de las plantas y las raíces deben recibir un pre-lavado con agua corriente para retirar el

---

<sup>1</sup> Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPQ), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

suelo y la materia orgánica adherida. Seguidamente, los colinos deben ser separados y colocados en costales de fique para la desinfección. El proceso consiste en la inmersión de los colinos en una solución de hipoclorito de sodio comercial, diluido al 10 %, durante diez minutos. Después se dejan secar a la sombra para luego proceder a la preparación de las mudas. Los colinos deben ser cortados en bisel simple, dejando un máximo de 2 cm de reserva y el corte se inicia de la parte joven del mismo. El cuchillo debe estar bien afilado. El uso de herramientas gruesas puede causar el rompimiento del tejido ocasionando malformaciones de raíces reservantes de un lado de la planta.

La parte restante del colino cortado puede tener dos usos:

**Pre-enraizamiento en almácigos sembrados a 5x5 cm con sombra.** La sombra debe irse disminuyendo gradualmente hasta los 45-60 días después de la siembra en almácigo.

- La siembra de la parte restante en el campo sirve para la producción de raíces comerciales.
- La siembra en el campo para la producción de mudas jóvenes, se distancia a 20x40 cm. La cosecha de mudas jóvenes puede ser iniciada a partir de los 4 meses de sembrado y por ser tan tiernas deben ser enraizadas en almácigos con sombra removida gradualmente hasta máximo a los 25-30 días.

**Pre-enraizamiento de colinos.** El método consiste en sembrar las mudas en almácigos de 1 m de largo, distanciados entre sí por aproximadamente 5 cm. Unos 80 m<sup>2</sup> de almácigos serán suficientes para la siembra de una hectárea comercial.

### **Ventajas del uso de colinos pre-enraizados**

- Hasta el momento es la única forma que permite la selección de mudas para la siembra.
- Permite la eliminación de mudas con señales de floración.
- Imposibilita el estímulo a la floración por ser una técnica de almacenamiento de mudas sin recibir el estrés hídrico.
- Reducción del costo de producción debido a:
  - Menor consumo de agua y energía (80 m<sup>2</sup> de almácigo para 1 ha)
  - Menor uso de mano de obra en los primeros 45-60 días
  - Menor gasto en insumos químicos para el control de insectos (volumen y tiempo de aplicación) y menor contaminación ambiental
  - Mayor efectividad en el control de plagas
  - Control eficiente de broca (*Conotrachelus cristatus*)
  - Reducción de mano de obra para el control de malezas (en el momento de la siembra, el campo está libre de malezas)
- Proporciona uniformidad de las plantas en el campo y uniformidad de la cosecha
- Permite el escalonamiento de la siembra.

## Ventajas del uso de colinos jóvenes

- Permite la utilización de mudas que no son capaces de florecer.
- Permite el escalonamiento del cultivo.
- Exige el uso del riesgo.
- Exige pre-enraizamiento, es una ventaja adicional.
- Viabiliza la siembra en meses donde hay riesgo de floración

## Clima, cultivares y época de siembra

Inicialmente en Brasil el clima indicado para el cultivo de arracacha estuvo asociado a su origen, o sea, a los Andes. Por esta razón el cultivo se desarrolló en las montañas de Minas Gerais, Río de Janeiro, Sao Paulo, Paraná y Santa Catarina, en altitudes por encima de 600 msnm.

Con el avance de las investigaciones con la arracacha en Brasil, más específicamente en el "cerrado" (altiplano central brasileiro), región de Brasilia, se puede constatar que, a pesar de ser la altitud media de 800 msnm, el clima es considerado caliente. Las productividades de arracacha observadas en Brasilia fueron en promedio de 25 t/ha. Evaluaciones posteriores fueron realizadas a una altitud de 33 msnm en clima caliente de Río de Janeiro, al nivel del mar en Florianopolis, a 400 msnm en clima semiárido del norte de Minas Gerais, obteniéndose producciones considerables. Por lo anterior, se puede afirmar que la arracacha se adapta a las más variadas condiciones de clima, suelo y altitud, exigiendo no obstante tecnología adecuada para cada situación.

Al respecto de los cultivares, desde su introducción en Brasil, la arracacha cultivada es la de raíces amarillas. Se acepta que hay un solo clon cultivado, pero si hay más de uno, éstos son genéticamente muy similares. Al inicio de los años 80 se constató que había un clon de raíces blancas en campos de agricultores, posiblemente introducido recientemente de algún país andino. Este cultivar no tiene buena aceptación en el mercado, tanto por las raíces blancas, como por la ausencia de aroma y sabor dulce.

A mediados de los años 80, EMBRAPA-Hortalizas inició los trabajos de investigación en inducción floral, obtención de semillas botánicas y generación de genotipo, con el objetivo de obtener precocidad de cosecha y alta productividad. El desafío es que había que mantener la rusticidad del material original, y seleccionar genotipos de raíces de color amarillo intenso con aroma y sabor similares; de tal forma que en el proceso de selección no se ha dedicado especial atención a las plántulas en campo, sobreviviendo teóricamente las más rústicas.

La segregación observada en generación F1 era muy amplia; en las raíces el color era variable, desde el blanco hasta el anaranjado intenso. Al inicio del año 90 se han obtenido y seleccionado 35 clones que presentan productividad media superior a 25 t/ha, de las cuales 10 clones son precoces, con cosecha a los seis meses de edad en las condiciones de Brasilia. Uno de estos clones fue escogido para evaluaciones en campos de agricultores y en áreas experimentales de ocho estados de Brasil. En las áreas de

agricultores, el clon se encontraba sembrado en el centro de la plantación. Simultáneamente se realizaron evaluaciones con consumidores en Brasilia con aplicación de un cuestionario. Luego de años seguidos de evaluaciones, observaciones y validaciones fue lanzado el cultivar "Amarela de senador amaral", con las siguientes características:

- Siembra recomendada a los estados de Minas Gerais, Paraná, Río de Janeiro, Espírito Santo, Sao Paulo, Santa Catarina, Distrito Federal e Goias.
- Producción media superior a 28 t/ha.
- Permite la cosecha a partir de los siete meses.
- Permite la cosecha con dos meses de almácigo y cuatro de campo.
- Raíces de formato rectilíneo, con pocas entradas, y de coloración amarillo intenso.
- Produce cerca de 85 % de raíces de más elevado valor comercial.
- Presenta rusticidad similar al clon tradicional.
- Presenta pequeña cicatriz en la raíz en el área de inserción en la cepa.
- No es indicada para la elaboración de hojuelas.
- Resistencia moderada a los nematodos de la agalla.

## **Epoca de siembra**

Con las tecnologías actualmente disponibles es posible sembrar arracacha durante todos los meses del año. En los meses en que hay lluvias intensas y altas temperaturas o meses en que hay heladas, la siembra es posible en almácigos de pre-enraizamiento de mudas sobre protección de plástico.

## **Preparación del suelo y prácticas culturales**

En suelos de textura liviana la siembra se puede hacer directamente. En suelos más pesados se torna necesaria la práctica de aradura y grada para permitir el buen crecimiento de las raíces. En este caso se hace la siembra sobre caballones. La arracaha no soporta suelos sujetos a encharcamiento ni suelos de coloraciones oscuras que pueden causar manchas en las raíces depreciando el producto en el mercado.

El dehierbo manual es necesario hasta que las plantas cubran el suelo y al final de ciclo para facilitar la cosecha. La rotación de cultivos es esencial como práctica de manejo para la arracacha, constituye una forma de control de plagas y enfermedades, teniendo como factor adicional la reducción de la población de nematodos en el suelo. Normalmente el cultivo más usado en la rotación es el maíz.

## Siembra

Las mudas pre-enraizadas deben ser trasplantadas preferentemente en días nublados o en las horas más frescas del día. El suelo debe ser previamente regado y nuevamente regado después de la siembra, hasta el décimo día. Tanto el tamaño de la semilla como la profundidad de siembra son factores determinantes de la productividad y calidad de las raíces. La siembra debe ser lo más superficial posible.

## Riego

El no uso de riego es uno de los factores más importantes en la reducción de la producción de arracacha en Brasil. En las condiciones de clima y suelos del altiplano central brasileiro, después del trasplante de las mudas enraizadas, el riego debe ser diario hasta el décimo día, aplicando una lámina de agua suficiente para humedecer los primeros 10 cm del suelo. Después cada dos o tres días, aplicar una lámina de agua de 5-7 mm/día, dependiendo de las condiciones climáticas.

La planta de arracacha inicia la emisión de raíces alrededor de los 10 días después de la siembra. Alrededor de los 40-45 días de siembra se inicia el surgimiento de las raíces reservantes que crecen en longitud hasta los 5-6 meses de edad, después el crecimiento se da en diámetro. En la fase de crecimiento en longitud, la planta canaliza la mayor parte de los nutrientes hacia las partes reservantes aéreas, o sea, los colinos. Con base en esta información se puede concluir que la falta de riego en una de estas fases, comprometerá la producción de raíces. Con los resultados preliminares obtenidos en EMBRAPA Hortalizas en los primeros ensayos de campo, se puede recomendar:

- El regar de 15-30 mm antes del trasplante.
- El regar a diario hasta los 10 primeros días después del trasplante.
- Después, regar cada seis días, aplicando entre 4.5-5.0 mm/día.

## Plagas de la arracacha

Las plagas de mayor importancia económica que afectan a los cultivos de arracacha en Brasil son:

- Acaro rayado (*Tetranychus urticae*).
- No hay reportes de daños en casos de plantaciones con riego.
- Pulgones de la base del peciolo (*Aphis fabae*). El control es eficiente con una única aplicación de acaricidas en almácigos de pre-enraizamiento.
- Broca (*Conotrachelus cristatus*). Es una larva minadora de los colinos que causa grandes pérdidas, principalmente inviabilizando el uso de los colinos para la próxima siembra. El control es posible en almácigos de pre-enraizamiento de mudas.

## Enfermedades

Las enfermedades de arracacha que causan daños económicos son apenas dos:

- Marchitamiento por esclerotinia (*Sclerotinia esclerotiorum*)
- Marchitamiento por esclerocium (*Sclerotium rolfsii*)

En la arracacha las pudriciones poscosecha son consideradas la principal causa de pérdidas. Generalmente las pérdidas ocurren en pocos días. Los principales agentes causales de las pudriciones son las bacterias del grupo *Erwinia* y el hongo *Rhizopus sp.*

Actualmente en Brasil existen siete empresas procesadoras de la arracacha en diversas formas, reduciendo pérdidas y ampliando la durabilidad del producto. Hoy la arracacha es procesada en forma deshidratada como harina, hojuelas y cubos para la preparación de sopas y purés; participa también en la composición de sopas deshidratadas de diferentes sabores y de sopas para niños. También es procesada para el consumo en 24 horas (mínimamente procesada). La forma más interesante del procesamiento actual es la forma precocida a vapor y empacada al vacío con duración de tres meses a temperatura ambiente. A pesar de que los precios del producto en fresco son altos, la demanda por las formas procesadas es cada vez más grande.

## Nematodos

Los nematodos llegan a causar daños de hasta el 100 %. El daño puede ser tanto cualitativo como cuantitativo. El género *Meloidogyne* es el más importante de los que causan daños en las raíces. La forma tradicional de rotación de cultivos es lo más indicado para la arracacha, y el maíz es el cultivo más utilizado para este fin. Se recomienda el tratamiento de los colinos con solución comercial de hipoclorito de sodio al 15 % por inmersión durante 10 minutos, suficiente para destruir los huevos de los nematodos. Con el nuevo cultivar "Amarela de senador amaral" los daños son menores.

## Cosecha

La cosecha de la arracacha tradicionalmente se realiza cuando las plantas se presentan totalmente amarillentas, es la señal para la cosecha. Los agricultores más experimentados saben que es posible la cosecha antes del amarillamiento de las hojas, con base en la forma de las raíces. Al contrario de las demás hortalizas, la arracacha permite programar la cosecha, pudiendo ser retardada en hasta 4-5 meses. Es una ventaja adicional, que permite a los agricultores esperar a que mejoren los precios.