



# Guías para la regeneración de germoplasma

## Aróideas importantes

**Grahame VH Jackson**

Asesor agrícola, Sidney, Australia



### Introducción

El taro o malanga [*Colocasia esculenta* (L.) Schott] (foto 1) se cultiva por su cormo y hojas. Es un cultivo ancestral del nordeste de India, con múltiples centros de domesticación; tiene una forma silvestre, *C. esculenta* var. *aquatilis* Hassk., progenitora de los cultivares actuales, incluyendo los del Pacífico. Se introdujo tempranamente en África. Se han reconocido dos variedades botánicas: var. *esculenta* (L.) Schott (tipo dasheen) y var. *antiquorum* (Schott)

Hubbard & Rehder (tipo eddoe). Las del tipo dasheen pantropicales tienen cormos centrales grandes y chupones o estolones a partir de los cuales se regenera la planta. Las del tipo eddoe son más comunes en las latitudes templadas y altitudes mayores; tienen cormos centrales pequeños y numerosos cormelos; en las regiones tropicales también se puede propagar por chupones. Existen también tipos intermedios.

El ocumo (o yautia) (*Xanthosoma* spp.) (foto 2) es otro importante cultivo pantropical, con su centro de origen posiblemente en América del Sur donde se domesticaron algunas especies, probablemente de diferentes formas silvestres. Se lo introdujo a África Occidental, Oceanía y Asia. Las principales especies son *X. sagittifolium* (L.) Schott y *X. violaceum* Schott, pero la posición taxonómica de la especie *Xanthosoma* todavía no es clara. La planta se propaga vegetativamente utilizando hijuelos, brotes apicales grandes o cormelos. Aunque produce inflorescencias y las semillas son viables, las flores son escasas en la mayoría de las variedades e inexistentes en otras. Además, las plántulas pueden no ser genuinas al tipo y por tanto no se las recomienda para la regeneración de germoplasma.

Del género *Cyrtosperma* Griff. (taro gigante de pantano), la única comestible es *C. merkusii* (Hassk.) Schott (foto 3), conocida también como maota. A diferencia de *Colocasia* y *Xanthosoma*, sus hojas no son comestibles pero son medicinales y se utilizan para hacer esteras de muy buena calidad. Se cree que el centro de origen de las *Cyrtosperma* está en la región Indo-Malaya, probablemente en las zonas costeras de Nueva Guinea, de las Islas Salomón o de Melanesia Occidental. En las Islas Salomón se han reportado plantas de tipo silvestre. *Cyrtosperma* se propaga vegetativamente por cormos o chupones. Produce flores y semillas pero no es frecuente encontrarlas y no se recomiendan para la regeneración.

Los recursos genéticos de las aróideas se conservan vegetativamente. Se recomienda establecer una colección en campo como duplicado de seguridad. Los métodos de cultivo y propagación de las aróideas no están bien documentados pero existe mucho conocimiento tradicional, por lo cual se recomienda consultar a los productores locales cuando se vayan a regenerar aróideas.

## Selección del ambiente y la época de siembra

### Condiciones climáticas

Los tres cultivos requieren suelos húmedos y ninguno tolera la sequía.

**Taro:** requiere un patrón de lluvias confiable o riego durante todo el ciclo de cultivo, suelos húmedos y temperaturas cálidas de más o menos 25°C.

**Ocumo:** se puede cultivar en tierras bajas o en condiciones de secano, con un patrón de lluvias bien distribuidas (1500 a 2000 mm anuales), una temperatura media superior a los 20°C, y suelos de libre drenaje con un pH entre 5.5 y 6.5. Tolerancia un poco de sombra pero se desarrolla bien al sol.

***Cyrtosperma:*** es una planta por lo general resistente. Tolerancia la sombra y el viento. Con frecuencia se dice que es tolerante a la sal pero esto no se ha confirmado.

### Época de siembra

#### *Taro*

- En las regiones tropicales y en las regiones secas, siembre los hijuelos (segmento de la parte inferior del pecíolo y la parte apical del cormo), los chupones o los cormelos al inicio de la estación lluviosa.
- En las regiones tropicales húmedas, siembre los chupones durante cualquier época del año, siempre y cuando haya disponibilidad de agua.
- En las latitudes templadas, siembre los cormelos en la primavera, y en las altitudes mayores siémbrelos durante la época más caliente y más húmeda del año.

#### *Ocumo (Xanthosoma)*

- Siembre en cualquier época del año si hay disponibilidad de agua (riego o un patrón de lluvias bien distribuido). No presenta estacionalidad.
- En las regiones donde la lluvia es estacional, siembre cuando las lluvias sean confiables.

#### *Cyrtosperma*

- Aunque es estacional, el mejor momento de sembrarlo es durante la época de mareas más bajas, o cuando las zanjas no estén inundadas; de lo contrario las plantas jóvenes pueden quedar sumergidas o ser desenterradas por el agua.

## Preparación para la regeneración

### Cuándo regenerar

#### *Taro*

- Regenerar las plantas después de un ciclo de cultivo de 5 a 15 meses, dependiendo de la variedad y las condiciones de cultivo. El momento para regenerar depende de si la planta madre o central empieza a morir y de si se va a dejar o no que la colección se convierta en un cultivo de rastrojo, es decir se le permita a los chupones desarrollarse para generar el siguiente cultivo.
- El cultivo de rastrojo se recomienda para los tipos dasheen solamente si la colección está libre de enfermedades importantes de la raíz y las hojas. Este método alarga el tiempo entre generaciones.
- El cultivo de rastrojo es posible pero no se recomienda para los tipos eddoe. Desentierre los cormos cuando estén maduros y almacénelos en un lugar fresco y seco donde se los pueda revisar regularmente para resembrarlos en el momento en que empiecen a retoñar.

#### Xanthosoma

- Aunque la planta es perenne, es mejor regenerarla a los 9 a 12 meses de edad, cuando la planta madre o central empieza a morir.
- Si no hay interés en evaluar el rendimiento o las cualidades organolépticas del cultivo, éste se puede dejar en el campo. Si la cosecha se retrasa demasiado, la probabilidad de que se presente pudrición de la raíz, especialmente la causada por *Pythium*, aumenta. Si no hay riesgo de pudrición de la raíz, el cultivo se puede dejar en rastrojo, lo cual duplica el tiempo para la regeneración (ver la sección 'Cosecha').

#### Cyrtosperma

- A diferencia de las otras aróideas comestibles, se puede ser flexible con la época de siembra para la regeneración
- Aunque la mayoría de las variedades maduran en un lapso de 3 años, alcanzando una altura de planta de entre 3 y 4 m, y cormos de 5 a 10 kg, la cosecha se puede retardar
- Las plantas pueden permanecer en el campo de 10 a 15 años o más, incluso hasta 30 años, sin deteriorarse

### Preparación del material de siembra

Seleccione material de siembra sano. Inspeccione si los cormos, cormelos y brotes apicales presentan pudriciones (causadas por hongos, por nematodos o por ambos), y si las hay, elimine la parte afectada con un cuchillo limpio o simplemente descarte el material. Retire las raíces restantes (foto 4). Guarde el material de siembra preparado en un lugar bien ventilado con sombrero (26–30°C y 90–95% HR) durante 3 a 5 días antes de la siembra para dejar que las heridas de la superficie cortada cicatricen. Espolvoree los hijuelos con un fungicida o con ceniza, especialmente si la pudrición de la raíz es un problema en el sitio.

#### *Taro*

#### *Hijuelos y chupones*

- Para la siembra de hijuelos, retire las vainas exteriores del pecíolo, especialmente las que presenten daño por alimentación u oviposición de insectos (como el salta plantas del taro, *Tarophagus* spp.)

- Corte los pecíolos a unos 30 a 50 cm de la base y retire el cormo, dejando sólo la parte apical de éste (de 1 a 2 cm) debajo del pecíolo (foto 5)
- Los chupones pequeños se pueden sembrar con el cormo intacto siempre y cuando éste no presente pudriciones. Si las tiene, descarte la planta o corte la parte dañada con un cuchillo limpio.

### **Cormelos**

- Revise y seleccione los cormelos que hayan terminado la dormancia, es decir, aquellos que tengan visible el brote terminal
- Si se detectaron pudriciones en la colección durante el cultivo anterior, espolvoree los cormelos con un fungicida (como tiabendazol, tiram o un compuesto de cobre). Retire las raíces viejas.
- Es preferible sembrar los cormelos en un invernadero para garantizar la formación de brotes y su posterior desarrollo sano:
  - Seleccione un sitio bien drenado, y are y rastrille hasta que la estructura del suelo sea levemente friable.
  - Siembre los cormelos a una distancia de 15 a 20 cm entre plantas y 15 a 20 cm entre surcos
  - Mantenga el suelo húmedo; no se requiere fertilización ni sombrío
  - Rotule cada accesión y prepare un plano del vivero.
- Cuando las plantas presenten un crecimiento uniforme y de una a dos hojas nuevas, trasládelas al campo (foto 6).

### **Xanthosoma**

- Use segmentos del cormo central (de 100 a 150 g) que tengan de 3 a 4 brotes (hijuelos) o use cormelos.

### **Cyrtosperma**

- Para la regeneración use chupones en vez de hijuelos
- Cuando no haya suficientes chupones, use los hijuelos pero tenga en cuenta que en algunos países es probable que los hijuelos no se desarrollen tan bien como los chupones y tarden más en alcanzar la madurez
- Corte las hojas de los hijuelos o de los chupones en un ángulo vertical, dejando unos 40 a 50 cm del pecíolo y hasta 5 cm del cormo, y luego coloque los hijuelos y chupones en un sitio seco con sombrío durante un período de 3 a 5 días para que las heridas cicatricen antes de sembrarlos
- Puesto que cada país tiene diferencias en la selección de material de siembra, tenga en cuenta lo siguiente:
  - Consulte a los productores locales acerca de los materiales de siembra más apropiados en la región
  - Los cormos y cormelos también se pueden usar como material de siembra una vez retirados de la planta madre. Siémbrelos primero en un vivero hasta que se desarrolle su sistema radicular, es decir, hasta que hayan emergido de 3 a 4 hojas, y luego siémbrelos en zanjás o pantanos
  - Suspnda la aplicación de cobertura vegetal a las plantas madre 3 ó 4 meses antes de la cosecha; esta práctica favorecerá el desarrollo de chupones para la regeneración.

## Selección y preparación del campo

### Taro

- Siembre el taro de tierras secas o de secano en suelos planos donde no se estanque el agua o, preferiblemente en laderas; siembre el de tierras húmedas en campos irrigados o en pantanos
- El taro se desarrolla en una diversidad de suelos, pero el desarrollo óptimo del taro de zonas secas requiere suelos limo arcillosos bien drenados, con un pH de entre 5.5 y 6.5
- Si siembra en laderas, evite sembrar las nuevas colecciones debajo de cultivos anteriores que hayan presentado pudrición de la raíz puesto que los hongos patogénicos se esparcen a través del agua subterránea o de la escorrentía.
- Evite sembrar el taro de las colecciones de tierras secas o de tierras húmedas en lugares donde se haya sembrado este mismo cultivo en el ciclo anterior. La rotación de cultivos evita la acumulación de plagas y enfermedades
- Para el taro de tierras húmedas seleccione sitios en los que el agua fluya continuamente para que esté fresca y tenga un alto contenido de oxígeno disuelto. Las aguas calientes y estancadas tienen un bajo contenido de oxígeno y pueden exacerbar la pudrición de cormos y raíces. Cuando se siembra en pantanos, la acumulación del hongo *Pythium* se puede convertir con el tiempo en un problema. Cuando es inevitable la siembra en pantanos, es mejor alternar entre diferentes pantanos; si no hay otros pantanos disponibles, siembre la colección en suelo seco y deje el pantano en barbecho durante un ciclo
- Preparación del suelo:
  - Tierras secas
    - Prepare el suelo mediante labranza, arado de discos y rastrillado, para enterrar malezas y obtener un suelo de textura friable. Si los suelos están compactados, se recomienda hacer una labranza profunda.
    - En los trópicos, siembre en huecos cavados en suelos planos sin labrar, dejando enterrada una tercera parte del hijuelo. Los huecos deben ser más grandes que el cormo. Los cormelos también se pueden sembrar en suelos planos.
    - También se pueden preparar camellones o surcos para sembrar los hijuelos o los cormelos.
    - La siembra superficial, si bien aumenta el desarrollo temprano de chupones, hace que los cormos se desarrollen en la superficie del suelo donde los insectos o roedores los pueden dañar. Además, requerirá aporcar posteriormente.
    - También se recomienda la siembra en caballones en lugares donde se presente estancamiento de agua.
  - Tierras húmedas
    - Prepare el suelo mediante labranza, arado de discos y rastrillado, para incorporar los residuos del cultivo anterior; en lo posible, mantenga el suelo seco durante 2 o 3 meses para reducir la incidencia de patógenos del suelo
    - Encharque el campo y luego inúndelo justo antes o después de la siembra. El nivel de agua deberá ser bajo inicialmente.
    - En pantanos remueva el suelo para enterrar malezas antes de la siembra. Cave desagües alrededor de las parcelas, especialmente si utiliza la técnica de camas elevadas.

### Xanthosoma

- Antes de la siembra, labre y rastille el suelo, o trabaje con una pica o herramienta similar; construya luego camellones o surcos, dependiendo de la práctica que prevalezca a nivel local, para facilitar el desarrollo de las raíces de los hijuelos, brotes apicales o cormelos.
- La siembra en montículos es otra alternativa para el cultivo.
- Puesto que *Xanthosoma* es tolerante al sombrío, en los casos en que haya escasez de tierra, siembre intercaladamente en cultivos de árboles maduros, como cocoteros o árboles frutales. Esta práctica no se recomienda cuando la colección va a ser caracterizada y evaluada.

### Cyrtosperma

- Cultive *Cyrtosperma* en zanjas en espejos de agua fresca o pantanos. Si no se dispone de zanjas, prepárelas de la siguiente manera:
  - Cave zanjas de 0.5 a 3 m de profundidad (hasta llegar al nivel freático), y tan anchas como sea necesario para conservar la colección
  - Incorpore materia orgánica para lograr un suelo rico en humus o incorpore la capa superior de otra zanja.
- Si siembra en pantano, seleccione los sitios donde haya un flujo más o menos continuo y lento de agua de 20 a 70 cm de profundidad; evite las corrientes rápidas de agua cercanas a los arroyos
- Seleccione un sitio rico en humus o mantenga el cultivo cubierto con cobertura vegetal. Evite los sitios con problemas de salinidad
- Retire o entierre las malezas puesto que éstas crecen en los parches del taro gigante de pantano
- Se recomienda hacer un duplicado de seguridad de la colección, especialmente si las accesiones se cultivan en ambientes con sequías frecuentes puesto que las accesiones demoran muchos años para alcanzar la madurez.

## Método para la regeneración

Las aróideas se regeneran utilizando material vegetativo de propagación. Sin embargo, como aún en las especies propagadas por clones se puede presentar cierto nivel de heterocigotismo, se recomienda sembrar entre 5 y 10 plantas por accesión para mantener la diversidad genética.

Las variedades de taro varían considerablemente en cuanto al tiempo que tardan en alcanzar la madurez. Para facilitar el mantenimiento y la siembra, divida la colección en accesiones de corta, media o larga duración y siémbrelas por separado.

### Distribución espacial de las parcelas, y densidad y distancia de siembra

Diversos factores afectarán la distribución espacial por lo que es difícil recomendar un patrón óptimo. Siembre las colecciones de acuerdo con la práctica de los productores locales.

### Taro

- El taro de tierras húmedas se siembra por lo general a una mayor densidad que el de tierras secas; los chupones se siembran a una mayor densidad que los hijuelos, y los cormelos se siembran a una mayor densidad que los hijuelos.

- Cuando no tenga una referencia sobre la práctica local, siembre el taro de tierras secas a una distancia de 50 cm entre plantas y de 1 m entre surcos (20,000 plantas por hectárea) y el taro de tierras húmedas a una distancia de 45 cm entre plantas y de 45 cm entre surcos (50,000 plantas por hectárea)
- Utilice una densidad menor si va a hacer deshierba mecánica o si el aporque se va a hacer con arado.

#### Xanthosoma

- Cuando no tenga una referencia sobre la práctica local y vaya a sembrar el *Xanthosoma* en caballones, deje 60 cm entre plantas y 1 m entre hileras (16,600 plantas por hectáreas); también se usa una densidad mayor de 60 cm entre plantas y 80 cm entre hileras (21,000 plantas por hectárea).
- Si se siembra en montículos o en suelos planos, use densidades menores: 90 cm x 90 cm (12,350 plantas por ha), 100 cm x 100 cm (10,000 plantas por ha) ó 100 cm x 150 cm (6,600 plantas por ha).

#### Cyrtosperma

- Cuando no disponga de una referencia sobre la práctica local, deje una distancia de 50 a 100 cm entre plantas y 1 m entre hileras (de 10,000 a 20,000 plantas por ha).
- Aumente la densidad de siembra a 50 cm entre plantas y 50 cm entre hileras (40,000 plantas por ha) para las accesiones pequeñas

#### Método de siembra

Rotule cada accesión con el nombre, el número de accesión y la fecha de siembra. Prepare un mapa de la colección inmediatamente después de sembrar. Siembre por lo menos 5 plantas, preferiblemente 10, de cada accesión en una hilera. Es mejor utilizar etiquetas durables (por ejemplo, etiquetas metálicas marcadas con tinta indeleble).

#### Taro

- Siembre los hijuelos, chupones o cormelos verticalmente, a una profundidad de 10 a 15 cm, en caballones, surcos o suelo plano como se indicó anteriormente (foto 7).

#### Xanthosoma

- Siembre los hijuelos, brotes apicales o cormelos verticalmente, a una profundidad de 10 a 15 cm, en caballones o montículos. También puede sembrar directamente en suelo sin labrar, aflojando el suelo hasta una profundidad de 15 a 30 cm.

#### Cyrtosperma

#### Zanjas

- Dentro de las zanjas, llene el hueco (de 20 a 30 cm de diámetro) de cada planta con materia orgánica rica en nitrógeno (como hojas picadas de *Pisonia grandis*) y cúbralo con arena y cobertura vegetal (ver la sección 'Fertilización')
- Siembre los hijuelos o los chupones en la arena con las raíces superiores a nivel del agua y afirme la planta en su lugar
- En algunos países se rodea la planta con un canasto sin fondo, el cual se teje localmente de hojas de *Pandanus* o de palma de coco; continuamente se llena este canasto con una mezcla de hojas picadas y tierra para producir cormos más grandes (foto 8). A medida

que el abono se pudre y asienta, se incorpora más materia orgánica. Otra práctica es construir una pared de barro alrededor de cada planta, dentro de la cual se incorpora la cobertura vegetal. Estas prácticas se inician cuando la planta tiene 6 ó 7 hojas.

### **Pantanos**

- Si se siembran los hijuelos o chupones en pantano, o si el barro es muy profundo, siémbrelos en caballones para que las plantas jóvenes no queden sumergidas; incorpore la cobertura vegetal (hojas o cáscara de coco) a medida que las plantas vayan creciendo.
- Cave huecos de 30 cm de profundidad y de 20 a 30 cm de ancho, dependiendo del tamaño del hijuelo o del chupón
- Amarre un palo o tutor a cada planta (hijuelo o chupón) para que el agua no arrastre las plantas si sube de nivel
- Asegúrese de que las plantas no estén en condiciones de sombrero excesivo después de que hayan alcanzado una altura de entre 1 y 2 m; mantenga siempre la cobertura vegetal (ver la sección 'Fertilización').

## **Manejo del cultivo**

### **Riego**

#### *Taro y Xanthosoma*

El suelo debe estar húmedo al momento de la siembra. Si no se puede aplicar riego, es importante sembrar la colección al inicio de la estación lluviosa. Los requerimientos de riego se pueden reducir, si se programan la cosecha y la siembra posterior para las épocas de lluvia.

#### *Cyrtosperma*

El riego no es necesario pues las colecciones se siembran en zanjas cercanas al nivel freático o en pantanos. Seleccione los sitios recomendados por los productores locales por no sufrir mayores impactos por las sequías; en lo posible, mantenga un duplicado de seguridad de la colección en campo.

### **Fertilización**

Realice un análisis de suelo para determinar la cantidad y el tipo de fertilizante requerido. Los tipos de fertilizante y las dosis recomendadas varían de un lugar a otro; es importante seguir las recomendaciones de los productores locales. En todos los casos y desde el principio, tenga en cuenta estas recomendaciones.

#### *Taro*

- Después de la siembra, aplique N, P y K en anillos, a 10 cm del punto de siembra. Aplique a los cormelos cuando hayan emergido los retoños. Aplique cal a los suelos ácidos
- Evite las aplicaciones tardías de fertilizante, especialmente nitrógeno, pues se puede afectar la calidad alimenticia y la palatabilidad de los cormos
- En general, aplique fertilizantes, abono orgánico o estiércol en dosis divididas. Aplique la primera dosis al momento de la siembra (se puede incorporar al suelo durante la preparación), y la segunda dosis 3 ó 4 meses después, cuando el cormo se haya desarrollado bastante. Las aplicaciones divididas minimizan los efectos de la lixiviación

- En tierras húmedas, se puede cultivar con *Azolla*, un helecho acuático fijador de nitrógeno
- Incorpore la cobertura vegetal (hojas de plátano o palma de coco) siguiendo las prácticas tradicionales.

#### Xanthosoma

- Si se cultiva en suelos fértiles no necesita aplicación de fertilizante a menos que la tierra haya sido cultivada intensivamente
- Aplique la fertilización en dosis divididas: al momento de la siembra y luego a los 2, 4 y 6 meses, cuando la cosecha se encuentra entre los 9 - 12 meses
- Si se va a dejar el cultivo en rastrojo, aplique fertilizante nuevamente a los 12 meses y continúe fertilizando en intervalos de 2 meses.

#### Cyrtosperma

- La cobertura vegetal y la fertilización son de gran importancia cuando el *Cyrtosperma* se siembra en zanjas
- Use hojas para la fertilización y para la cobertura vegetal. Consulte las prácticas locales para conocer los materiales que se usan, cómo aplicar la cobertura vegetal y la cantidad requerida. Tenga cuidado de no incorporar demasiadas hojas pues la cobertura vegetal durante la siembra puede ir en detrimento de los hijuelos y chupones jóvenes
- Incorpore la cobertura vegetal cuando las plantas tengan 3 ó 4 hojas si ésta no se agregó al momento de la siembra; de lo contrario aplíquela un mes después
- Incorpore la cobertura vegetal mensualmente, generalmente cuando emergen las hojas, pero suspéndalo por lo menos 3 meses antes de la cosecha si se va a evaluar el sabor pues la palatabilidad se puede ver comprometida.

### Control de malezas

#### Taro

- Controle malezas en tierras húmedas, pantanos y camas elevadas con la cobertura vegetal (por ejemplo hojas de plátano y palma de coco)
- Controle malezas en tierras secas manualmente, aplicando herbicidas o con labranza mecánica
- En las tierras húmedas es importante el uso de cobertura vegetal o mantener las parcelas inundadas con una capa uniforme de agua de por lo menos 2 a 3 cm en vez de usar herbicidas
- Para el control de malezas en el taro de tierras secas se utilizan herbicidas tanto de acción preemergente como postemergente; sin embargo, si se necesita evaluar las hojas por su calidad comestible, por ejemplo, no se deben usar productos sistémicos.
- Dirija las aspersiones de herbicidas entre las hileras y utilice una barrera para no dañar los pecíolos. Siga las recomendaciones locales sobre el uso de herbicidas.

#### Xanthosoma

- Garantice un adecuado control de malezas durante los 6 meses iniciales, o hasta que las hojas formen un dosel y se suprima el crecimiento de malezas; el control de malezas es muy importante mientras se inicia y desarrolla el cormelo, a partir de los 2 meses
- Un adecuado control de malezas incluye: labrar y rastrillar antes de la siembra, aplicar herbicidas de acción pre- y postemergente, desmalezar manualmente, aporcar alrededor de la base de las plantas a medida que van creciendo y aplicar cobertura vegetal.

### Cyrtosperma

- Elimine malezas regularmente hasta que las plantas formen un dosel denso, y retire ramas y árboles caídos que puedan impedir el desarrollo de plantas jóvenes.

### Plagas y enfermedades comunes

Contacte especialistas en sanidad vegetal para que identifiquen los síntomas de plagas y enfermedades, y recomienden medidas de control apropiadas. Algunas de las principales plagas y enfermedades que afectan las aróideas son:

#### Taro

Enfermedades: añublo foliar del taro, *Phytophthora colocasiae*; complejo de los virus alomae y bobone (*Alomae and bubone virus complex*, ABVC); pudrición de las raíces y los cormos, *Pythium* spp.

Plagas: salta plantas Delphacidae, *Tarophagus* spp.; escarabajos *Papuana*; mariposa de la calavera, *Hippotion celerio*; gusano de alambre, *Spodoptera litura*.

#### Xanthosoma

Enfermedades: pudrición de la raíz y del cormo; potyvirus del mosaico de la malanga (*Dasheen mosaic virus*, DsMV); mal del esclerocio o tizón del sur, *Athelia rolfsii*; la bacteria *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* causa la enfermedad conocida como añublo bacterial de las aróideas.

### Cyrtosperma

El potyvirus del mosaico de la malanga (*Dasheen mosaic virus*, DsMV) se encuentra ocasionalmente en las plantas; el escarabajo *Papuana* ataca las plantas sembradas en zanjas; el nematodo *Radopholus similis* tiene una distribución muy restringida en este hospedante; después de la cosecha, *Lasiodiplodia theobromae* causa la pudrición conocida como piña parda del cacao.

## Cosecha

Normalmente no hay que cosechar si la colección se deja convertir en cultivo de rastrojo puesto que vuelve a crecer en el mismo campo (ver la sección anterior 'Cuándo regenerar'). Durante la cosecha y el manejo posterior, tenga cuidado de no lastimar los cormelos. No todas las accesiones maduran al mismo tiempo, aunque se hayan clasificado y agrupado de acuerdo con el indicador de tiempo a la madurez.

#### Taro

- La reducción en la altura y el número de hojas de la planta madre son indicadores de madurez para cosecha. Mientras que los chupones de los tipos dasheen siguen creciendo y desarrollan un cultivo de rastrojo, las hojas de los tipos eddoe se amarillan y caen. Aunque se puede cosechar después de que la planta madure, la cosecha no se debe postergar si se van a evaluar las características de calidad de la colección
- Coseche las colecciones en días secos para reducir el riesgo de que los chupones y cormelos se infecten con patógenos que puedan penetrar por las heridas hechas al separarlos de la planta progenitora

- Realice las cosechas sistemáticamente: seleccione las plantas que se van a usar para la regeneración; desentiérrelas; y corte los chupones al tamaño requerido o seleccione los cormelos, y rotúlelos inmediatamente. Amarre los chupones en atados y coloque los cormelos en bolsas de papel, o utilice canastos para ambos
- No es necesario cosechar todas las plantas de una misma accesión en una misma fecha, a no ser que se vayan a registrar datos de rendimiento. Deje algunas plantas en el campo de donde obtener material para reemplazar los individuos que mueran en la colección que se está regenerando.

#### Xanthosoma

- Coseche durante cualquier época del año, a los 10 a 12 meses después de la siembra, cuando las hojas se tornen amarillas y comiencen a morir
- La madurez se extiende hasta los 18 meses si el cultivo se siembra en suelo fértil, puesto que en estas condiciones se presenta un crecimiento temprano y vigoroso de las hojas, a expensas del desarrollo de los cormelos
- Si no se están llevando registros de rendimiento y palatabilidad, se puede prolongar la fecha de cosecha. *Xanthosoma* se puede cultivar como un cultivo bienal o perenne
- De ser necesario, se pueden hacer cosechas anuales sin desenterrar toda la planta. Esta técnica de 'cortar y dejar rebrotar' se puede repetir hasta por 6 años.

#### Cyrtosperma

Coseche cuando:

- se hayan formado numerosos chupones alrededor de la planta principal
- se hayan amarillado todas las hojas
- se haya reducido el crecimiento después de varios años

El cultivo toma por lo general de 2 a 4 años en alcanzar plena madurez cuando se cultiva en zanjas o en atolones, y aún más (de 5 a 8 años) cuando se cultiva en pantanos o islas de origen volcánico. Sin embargo, se puede dejar durante más tiempo; la fecha a la madurez depende de la variedad y el tipo de suelo.

## Manejo poscosecha

#### Taro

- Almacene los chupones de 3 a 5 días en un lugar con sombrío (ver la sección anterior 'Preparación del Material de Siembra')
- Almacene los cormelos en un espacio bien ventilado, asegurándose de que estén protegidos del ataque de plagas
- Maneje los cormelos cuidadosamente puesto que si sufren heridas quedan expuestos a la pudrición causada por *Lasiodiplodia theobromae* y *Fusarium* spp.
- Almacene los cormelos a una temperatura de unos 12°C. Si se les trata adecuadamente y están sanos, se le puede almacenar durante varios meses.

#### Xanthosoma

- Almacene los cormelos hasta por 6 meses máximo en un lugar bien ventilado y fresco pero tenga en cuenta que pueden perder su calidad desde mucho antes. Si bien se pueden tener almacenados durante 4 a 8 semanas, después de este tiempo comienzan a retoñar y hay que volverlos a sembrar. También se pueden almacenar por unas pocas

semanas en una zanja, pero esta práctica no se recomienda para colecciones puesto que hay que monitorear que el material no se pierda debido a pudriciones u otros factores.

- El tiempo de almacenamiento se puede prolongar si los cormelos se conservan a una temperatura de 15°C y a una humedad relativa del 85%.
- Tenga en cuenta que las especies del género *Xanthosoma* pueden permanecer almacenadas en la tierra durante meses, e incluso años, después de haber alcanzado la madurez (ver la sección 'Cosecha').

#### Cyrtosperma

- Los hijuelos y chupones se pueden almacenar durante algunos días después de la cosecha, antes de volverlos a sembrar, siempre y cuando se mantengan en un lugar con sombrero y cubierto de hojas o envueltos en costales para que mantengan una humedad relativa alta
- Los cormos se pueden almacenar durante 3 a 4 semanas.

### Monitoreo de la identidad de la accesión

- Cuando las plantas alcancen la madurez, revise que las variedades concuerden con los descriptores originales, de acuerdo con la lista de descriptores de Bioversity International (IBPGR, 1989; IPGRI 1999) y, en lo posible incluya fotografías de las accesiones
- Revise si ha habido mutaciones somáticas puesto que éstas se presentan con frecuencia. Los especímenes que hayan sufrido mutaciones somáticas se pueden incluir en la colección pero debe rotularlos claramente con un número de accesión diferente y registrar la información de pasaporte. Si esto no es posible, descártelos.

### Registro de la información durante la regeneración

Lleve un registro de la siguiente información durante la regeneración:

- Nombre y datos georreferenciados o mapa del sitio (vivero, en el caso de usar cormelos) donde se realizó la regeneración
- Nombre del colaborador
- Número de la accesión
- Tipo de material de propagación (por ejemplo planta madre, chupones o cormelos)
- Fecha de siembra
- Tasa de supervivencia del material de propagación (cormelos)
- Detalles del manejo en el vivero (si se utilizó): medios de cultivo, riego, fertilización, control de malezas, otras prácticas)
- Método(s) de siembra
- Condiciones ambientales (altitud, precipitación, temperatura, tipo de suelo, pendiente y otras)
- Número de plantas establecidas y distancia de siembra
- Detalles del manejo en campo (fertilización, control de malezas, control de plagas y fechas de tratamientos aplicados, otros)
- Fecha(s) de cosecha
- Cualquier evaluación realizada durante la cosecha

## Referencias y lecturas adicionales

- Brown D. 2000. Aroids. Plants of the Arum family (2a ed.) Timber Press, Portland, Oregon, EE.UU. 392 pp.
- Clement CR. 1994. Crops of the Amazon and Orinoco regions: Their origin, decline and future. En: Hernaldo JE, León J, editores. Neglected Crops: 1492 from a Different Perspective. Plant Production and Protection Series No. 26. FAO, Roma, Italia. pp. 195–203.
- Coursey DC. 1968. The edible aroids. *World Crops* 20:25–30.
- Denham T. 2004. Early agriculture in the highlands of New Guinea: an assessment of Phase 1 at Kuk Swamp. En: Attenbrow V, Fullagar R, editores. A Pacific Odyssey: Archaeology and Anthropology in the Western Pacific. Records of the Australian Museum, Supplement 29. Australian Museum, Sydney, Australia. pp. 47–57.
- Edison S, Unnikrishnan M, Vimala B, Pillai SV, Shhela MN, Sreekumari MT, Abraham K. 2006. Biodiversity of tropical tuber crops in India. NBA Scientific Bulletin No. 7. National Biodiversity Authority: Chennai, India. p. 60.
- Giacometti DC, León J. 1994. Tannia. Yautia (*Xanthosoma sagittifolium*). En: Hernaldo JE, León J, editores. Neglected Crops: 1492 from a Different Perspective. Plant Production and Protection Series No. 26. FAO, Roma, Italia. pp. 253–258.
- Hay A. 1988. Cyrtosperma (araceae) and its old world allies. *Blumea* 33:427–469.
- Hay A. 1990. Aroids of Papua New Guinea. Christensen Research Institute, PNG.
- Hay A. 1998. Botanical varieties in taro, *Colocasia esculenta*: leaving old baggage behind. A report on taro consultancy No. CO2C. IPGRI, Roma, Italia. 13 pp.
- Hernández Bermejo JE, León J, editores. 1994. Neglected crops: 1492 from a different perspective. Plant Production and Protection Series No. 26. FAO, Roma, Italia.
- Hettterscheid W. 2004. Genera List (*Cyrtosperma*). International Aroid Society. Disponible en: <http://www.aroid.org/genera/cyrtosperma/Cyrtospermalist.html>. Vínculo válido el 1 de agosto de 2008.
- IBPGR. 1989. Descriptors for *Xanthosoma*. International Board for Plant Genetic Resources, Roma, Italia.
- Iese V. 2005. Characterization of the giant swamp taro (*Cyrtosperma chamissonis* (Merr.) Schott) using morphological features, genetic fingerprinting and traditional knowledge of farmers in the Pacific. MSc. Thesis. Biology Department, School of Pure and Applied Sciences, The University of the South Pacific, Suva, Fiji.
- IPGRI. 1999. Descriptors for Taro (*Colocasia esculenta*). International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italia. <http://www.bioversityinternational.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/22.pdf>
- Kreike CM, van Eck HJ, Lebot V. 2004. Genetic diversity of taro, *Colocasia esculenta* (L.) Schott, in Southeast Asia and the Pacific. *Theoretical and Applied Genetics* 109:761–768.
- Lebot V. 1999. Biomolecular evidence for plant domestication in Sahul. *Genetic Resources and Crop Evolution* 46:619–628.
- Matthews PJ. 1991. A possible tropical wildtype taro: *Colocasia esculenta* var. *aquatilis*. *Indo-Pacific Prehistory Association Bulletin* 11:69–81.
- Matthews PJ. 2002. Potential of root crops for food and industrial resources. En: Potential of root crops for food and industrial resources. Twelfth Symposium of The International Society for Tropical Root Crops (ISTRC), 10–16 September 2000, Tsukuba, Japan, pp: 524–533.
- Matthews PJ. 2002. Taro storage systems. En: Shuji Y, Matthews P, editores. *Vegeculture in Eastern Asia and Oceania*. JCAS Symposium Series 16. The Japan Center for Area Studies (JCAS), National Museum of Ethnology, Osaka, Japan. pp. 135–163.

- Matthews PJ. 2004. Genetic diversity of taro, and the preservation of culinary knowledge. *Ethnobotany Research & Applications* 2:55–71.
- Onokpise OU, Wutoh JG, Ndzana X, Tambong JT, Mekoba MM, Sama AE, Nyochembeng L, Aguegia A, Nzietchueng S, Wilson JG, Burns M. 1999. Evaluation of Macabo cocoyam germplasm in Cameroon. En: Janick J, editor. *Perspectives on new crops and new uses*. ASHS Press, Alexandria, VA, EE.UU. pp. 394–396.
- Onwueme IC. 1978. *Colocasia* and *Xanthosoma* (Cocoyams). En: Onwueme IC. *The tropical tuber crops: yams, cassava, sweet potato, and cocoyam*. J Wiley & Sons Ltd., Nueva York, EE.UU. pp. 589–606.
- Onwueme IC, Charles WB. 1994. Cultivation of cocoyam. En: *Tropical root and tuber crops. Production, perspectives and future prospects*. FAO Plant Production and Protection Paper 126, Rome. pp. 139–161.
- Plucknett DL. 1976. Edible Aroids. En: Simmonds, NW, editor. *Evolution of crop plants*. Longman Inc: Nueva York, EE.UU. pp. 10–12
- Shaw T. 1976. Early crop in Africa: A review of the evidence. En: Harlan JR, de Wit JMJ, Stemler ABL. *Origins of African plant domestication*. Mouton, La Haya, Países Bajos. pp. 108–153.
- Thompson S. 1982. *Cyrtosperma chamissonis* (Araceae): Ecology, Distribution, and Economic importance in the South Pacific. *Journal d' Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquee* 29(2):185–213.
- Wilson JE. 1984. Cocoyam. En: Goldsworthy PR, Fisher NM, editores. *The Physiology of Tropical Field Crops*. John Wiley and Sons Ltd., Nueva York, Londres. pp. 589–605.

## Reconocimientos

El contenido científico de esta guía fue revisado por Ramanatha Rao, India, y Mary Taylor, Secretariat of the Pacific Community (SPC), Islas Fiji.

## Cómo citar esta publicación

Jackson G.V.H. 2008. Guías para la regeneración de germoplasma: aróideas importantes. En: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. *Crop specific regeneration guidelines [CD-ROM]*. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme (SGRP), Rome, Italy. 17 pp.





7

1 Cultivo de taro (*Colocasia esculenta*) en Tailandia.  
Grahame Jackson, Australia

2 Cultivo de ocumo (*Xanthosoma* sp.) en Tonga.  
Grahame Jackson, Australia

3 Taro de pantano (*Cyrtosperma merkusii*) en Kiribati.  
Grahame Jackson, Australia

4 Preparación de material de siembra de taro (*Colocasia esculenta*) en Tonga, quitando cualquier residuo de raíz.  
Grahame Jackson, Australia

5 Hijuelos de taro (*Colocasia esculenta*) listos para la siembra, en Efate, Vanuatu.  
Vincent Lebot/CIRAD, Vanuatu

6 Plántula de taro (*Colocasia esculenta*) lista para ser transplantada al campo, en Efate, Vanuatu.  
Vincent Lebot/CIRAD, Vanuatu

7 Transplante de plántulas de taro (*Colocasia esculenta*) al campo en Efate, Vanuatu.  
Vincent Lebot/CIRAD, Vanuatu

8 Cobertura de planta de *Cyrtosperma* con material orgánico, en Tarawa, Kiribati, utilizando las prácticas locales.  
Grahame Jackson, Australia



8

