

# CAPÍTULO 2

## Captura en campo y cría de *Dynamis borassi* en laboratorio

Entre las prácticas de manejo dirigidas a disminuir las poblaciones de picudos se destaca la captura de adultos mediante el uso de trampas con atrayentes (Oehlschlager et al., 2002). Para la captura de *D. borassi* se debe usar una trampa adecuada, de tal manera que el olor de la feromona, el cebo alimenticio y otros atractivos dispuestos en la trampa tengan libre circulación hacia el exterior para atraer a los picudos. Además, se debe garantizar que el tipo de trampa utilizada impida la salida de los adultos capturados.

### Trampas y atrayentes

El diseño de las trampas desarrolladas para la captura de *D. borassi* sigue el mismo método explicado por Löhr y Parra (2014). Cada trampa se construye con un bidón de plástico de 20 L. Se hacen dos ventanas laterales de 12 x 10 cm. en la parte superior y se coloca un forro de fique en la parte inferior para facilitar el aterrizaje y movimiento de los picudos hacia el interior de la trampa (figura 9a). Se recomienda marcar cada trampa y realizar el establecimiento de las mismas en orden para facilitar el monitoreo. Para evitar la acumulación de agua dentro del bidón de plástico, se pueden realizar agujeros pequeños al fondo de la trampa. En caso de que las ventanas laterales no abran bien, se recomienda realizar agujeros en las tapas y amarrarlas con una cuerda en la parte superior (figura 9b).

Para el éxito en la captura de picudos, la trampa debe contener un cebo alimenticio como caña de azúcar, cormo de plátano, miel de purga, cascara de piña u otras frutas (que sirvan de alimento a los picudos mientras se encuentran en la trampa); un atrayente sinergista (acetato de etilo) y una feromona sintética de agregación. Para *D. borassi* se comercializa una feromona cuyo componente activo es 4-metil-5-nonanol (figura 10a), que atrae específicamente

a individuos de la especie *Rhynchophorus ferrugineus*, el picudo rojo de las palmeras (Giblin-Davis et al., 2013). Sin embargo, números estudios han determinado que esta misma molécula atrae con éxito a la especie *D. borassi*. También se puede emplear una feromona utilizada ampliamente para la captura de *R. palmarum* (figura 10b).



**Figura 9.** Trampas para la captura de *Dynamis borassi*. a. Elaboración; b. Establecimiento.

**Fotos:** Jackeline Gaviria Vega y Claudia Marcela Cuellar Palacios.



**Figura 10.** Feromonas utilizadas para la captura de *Dynamis borassi*. a. Feromona específica para captura de *Dynamis borassi*; b. Feromona específica para captura de *Rhynchophorus palmarum*.

**Fotos:** Claudia Marcela Cuellar Palacios.

## Selección de adultos de *Dynamis borassi*

Una vez capturados los adultos (figura 11a), se procede con la separación de especies (figura 11b). Los individuos de *D. borassi* y *R. palmarum* se pueden separar mediante observación directa, con base en varias características que se detallan en la figura 12. Después, los adultos de *D. borassi* son alimentados con trozos de caña de azúcar o rodajas de papaya madura. Los recipientes deben contar con ventilación y se debe evitar el hacinamiento para disminuir la mortalidad (figura 11c).



**Figura 11.** Selección de adultos de *Dynamis borassi*. a. Extracción de adultos de las trampas; b. Separación; c. Identificación; d. Alimentación.

**Fotos:** Jackeline Gaviria Vega.

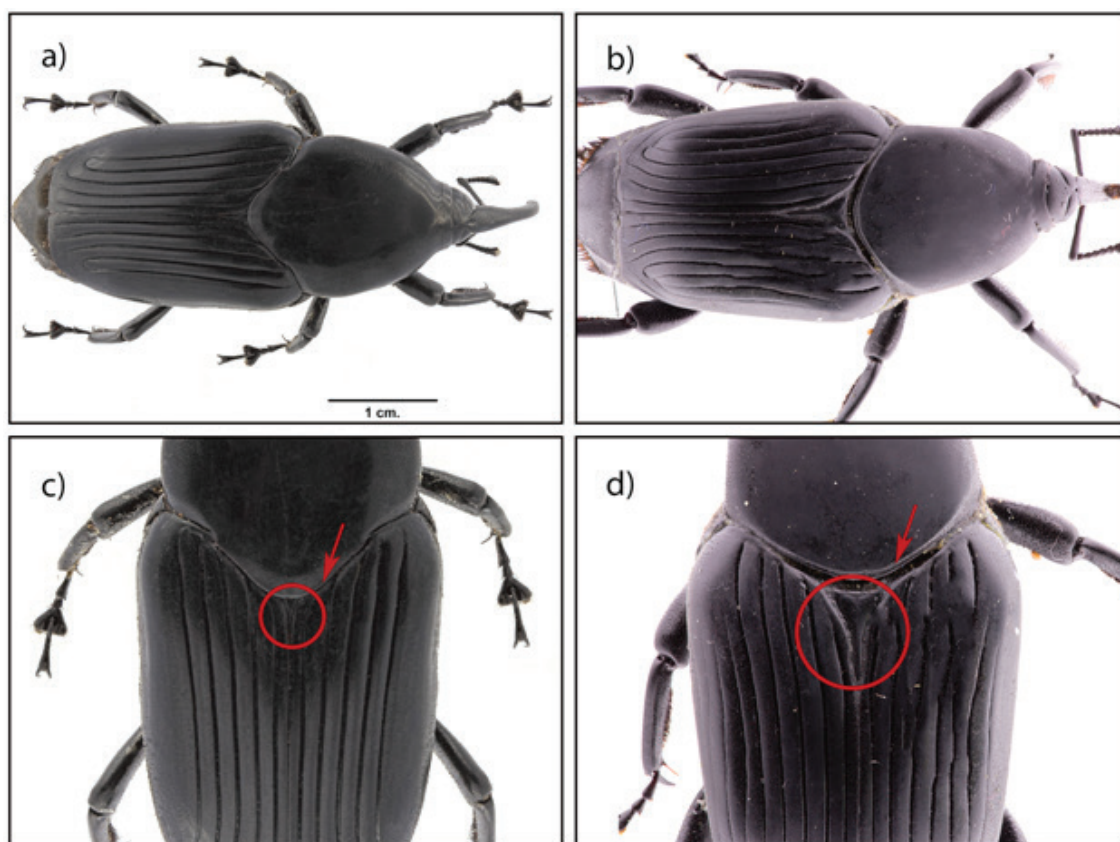
## Ensayos

Los ensayos llevados a cabo por AGROSAVIA permitieron comprobar la efectividad de la feromona con componente activo 4-metil-5-nonanol en la captura de *D. borassi*. Además, se evidenció que la feromona sintética de agregación con ingrediente activo 2 metil 5 hepten 4 ol, específico para *R. palmarum*, también atrae individuos de *D. borassi* de manera eficiente.

Es importante anotar que el éxito del trampeo también depende de la adecuada ubicación de las trampas, las cuales deben instalarse en zonas no inundables y, preferiblemente, bajo sombra, para evitar la desintegración o evaporación rápida de la feromona. Tanto las feromonas como el cebo alimenticio deben ser revisados con frecuencia (semanalmente) para garantizar su funcionamiento, y, en los casos requeridos, realizar el cambio. El monitoreo oportuno y constante de las trampas garantiza una mayor probabilidad de éxito en la captura de esta plaga y se disminuye su mortalidad si se requieren los individuos vivos.

## Diferencias entre *D. borassi* y *R. palmarum*

Las diferencias entre los adultos de *D. borassi* y *R. palmarum* se pueden detectar a simple vista (figura 12): *D. borassi* tiene el cuerpo uniformemente brillante (figura 12a), a diferencia de *R. palmarum*, que lo tiene opaco (figura 12b). En *D. borassi*, el pronoto está fuertemente proyectado, cubriendo parte del escutelo, el cual es pequeño y estrecho (figura 12c). *R. palmarum* carece de proyección del pronoto y su escutelo es mucho más grande y amplio (figura 12d).



**Figura 12.** Diferencias entre *Dynamis borassi* y *Rhynchophorus palmarum*. a. Cuerpo uniformemente brillante en *D. borassi*; b. Cuerpo opaco en *R. palmarum*; c. Escutelo pequeño y estrecho en *D. borassi*; d. Escutelo grande y amplio en *R. palmarum*.

**Fotos:** Francisco López Machado y Claudia Marcela Cuellar-Palacios, Laboratorio de imágenes PCB, Universidad del Valle.

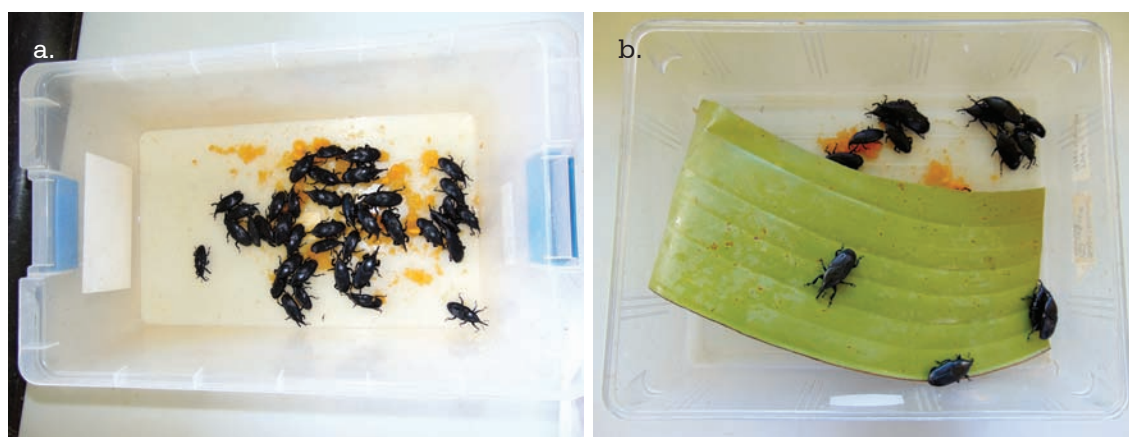
En cuanto a las diferencias larvales, estas son mucho más difíciles de percibir a simple vista, pues los caracteres diagnósticos para su distinción provienen principalmente de la epifaringe, los maxilares y la placa terminal abdominal. Al respecto, se tiene una publicación reciente que aborda el tema en su totalidad (Vásquez-Ordóñez et al., 2020).

## Cría de *Dynamis borassi* en laboratorio

En el laboratorio, se separan los picudos machos de las hembras y se hace un conteo de cada sexo. Los adultos se confinan en una proporción de 2 hembras:1 macho, con un máximo de 30 adultos por recipiente, en cajas plásticas transparentes (30 x 20 x 15 cm), a las que se les perfora la parte superior y se cubren con una malla metálica inoxidable para favorecer la ventilación. Se recomienda mantener los diferentes estados de desarrollo en un ambiente cálido (entre 26 y 28 °C), y a humedades relativamente altas (entre 70 y 75 % HR).

Se recomienda alimentar a los adultos diariamente o cada tercer día. Para tal efecto, se les suministra rodajas de papaya madura, sin cáscara y sin semillas (figura 13a), lo que facilita la posterior recolección de huevos. La limpieza de los adultos y de las cajas plásticas se debe hacer máximo cada tercer día después de la recolección de los huevos.

Para favorecer la adaptación y la movilidad de los adultos, se recomienda introducir trozos de hojas de palma, tanto en la base como en la superficie de las cajas (figura 13b). Estas hojas deben ser cambiadas una vez a la semana o cada que sea necesario. Dependiendo de las condiciones de humedad y ventilación, se puede hacer aspersion de agua destilada sobre las paredes de la caja y sobre las hojas; esto permitirá que las hojas se conserven por más tiempo y se mantendrán las condiciones de humedad óptimas que necesitan los adultos y los huevos.



**Figura 13.** Adultos de *Dynamis borassi* en cajas plásticas para la cría. *a.* Adultos alimentados con rodajas de papaya madura; *b.* Trozos de hojas de palma para favorecer la adaptación y movilidad.

**Fotos:** Claudia Marcela Cuellar-Palacios

## Recolección de huevos

Las posturas son colocadas en la superficie de las cajas, entre los restos de papaya o adheridos al sustrato como las hojas de palma. Los huevos deben ser recolectados a diario o cada tercer día, dependiendo de los objetivos de la cría. Entre más rápido se extraigan los huevos, mayor es la disminución del riesgo de que sean destruidos por los adultos o que se contaminen.

Dependiendo del tamaño de la cría, la extracción se puede realizar de forma individual con un pincel fino n.º 00, humedecido con agua destilada, o se puede utilizar el método de decantación (Löhr, 2016), el cual consiste en sacar los adultos de las cajas plásticas, lavarlos con agua para remover huevos adheridos en sus cuerpos, decantar los huevos en la caja plástica, agregar abundante agua hasta eliminar restos de alimento y verter los huevos en un cernidor para eliminar el resto del agua.

Después de la extracción, se realiza la limpieza de los huevos asperjando agua destilada sobre ellos. Los huevos obtenidos se distribuyen en una caja Petri sobre papel toalla humedecido con agua destilada (figura 14).



**Figura 14.** Extracción de huevos de *Dynamis borassi* en cajas Petri con papel toalla humedecido con agua destilada.

**Fotos:** Claudia Marcela Cuellar-Palacios

## Cría en dieta artificial

La cría de la etapa larval en dieta artificial ofrece varias ventajas. Dentro de estas, se destaca la disponibilidad continua de alimento para las larvas; un mayor control de la cría; la disminución de la contaminación, al contener ingredientes antimicrobianos, y, además, provee todos los ingredientes que permiten un crecimiento uniforme de las larvas.

La dieta utilizada se basó en la elaborada por Martin y Cabello (2006), con ligeras modificaciones sugeridas por Löhr (2016). Los ingredientes (tabla 1) se disuelven en un litro de agua destilada. Primero, se agrega la miel de purga al agua; una vez se calienta, se adiciona el agar-agar y se deja hervir por 3 minutos, sin parar de revolver. Se deja enfriar la mezcla hasta que alcance los 65 °C, y se le agregan las harinas, las vitaminas, el antimicrobiano y el conservante. Todo se revuelve hasta obtener una consistencia homogénea parecida a la natilla. La dieta debe tener esta consistencia porque si se deja muy líquida, en ella se pueden ahogar las larvas.

**Tabla 1.** Ingredientes utilizados en la dieta artificial para la cría de *Dynamis borassi* (cantidad para un litro de agua).

Ingredientes	Cantidad (g)
Avena	85
Harina de maíz amarillo	75
Levadura	45
Germen de trigo	45
Ácido ascórbico	5
Ácido sórbico	2,5
Metil parabeno puro	1,5
Tetraciclina	0,5
Agar-agar	24
Miel de purga	50

**Fuente:** Elaboración propia con base en Martin y Cabello (2006) y Löhr (2016).

## Periodo larval

Las larvas neonatas son individualizadas en recipientes plásticos de 1 oz con aproximadamente 5 g de dieta, lo que facilita su ubicación. Al sexto día, las larvas son transferidas a otro recipiente de 1 oz con 10 g de dieta. A los 11 y 18 días se pasan a recipientes de 4 oz con 20 g y 40 g de dieta, respectivamente (figura 15a). En caso de que se requieran realizar estudios más detallados, se pueden pasar las larvas a recipientes de 2 oz para facilitar su visualización/búsqueda. Finalmente, se transfieren las larvas a recipientes de 9 oz con 70 a 100 g de dieta, dependiendo del tamaño de las larvas, durante el resto de la etapa larval (figura 15b). La dieta se cambia cada 10 días, aproximadamente, o de inmediato si se observa contaminación por hongos y bacterias.



**Figura 15.** Cría del periodo larval de *Dynamis borassi*. a. Recipientes plásticos para individualizar las larvas; b. Larvas maduras en recipientes de 9 oz.

**Fotos:** Claudia Marcela Cuellar-Palacios

## Periodo pupal

Cuando las larvas terminan su etapa larval, comienzan a experimentar cambios de coloración de la cutícula y su comportamiento se altera, lo que indica que ya están listas para comenzar el proceso de empupe. Durante este periodo, el integumento se oscurece, se vuelve de color amarillo/anaranjado, sus movimientos son más lentos, evitan estar dentro de la dieta y buscan salir del recipiente (figuras 16a y 16b).

El registro del peso de las larvas es un buen indicio para identificar el periodo pre-pupal, debido a que durante esta etapa las larvas dejan de alimentarse y pierden peso. La cuantificación de la pérdida de peso se realiza a partir del peso máximo registrado por la larva. Se debe llevar el monitoreo de la pérdida de peso hasta por lo menos 2 g del peso máximo registrado, debido a que una pérdida mayor podría debilitar la larva e impedir el buen desarrollo del

periodo pupal. La variación de la pérdida de peso también se debe tener en cuenta, debido a que hay larvas que lo pierden rápidamente y otras que no. La pérdida constante de peso puede indicar que la larva está lista para iniciar el proceso de empuje.

Se recomienda tener en cuenta todos los aspectos anteriormente señalados para establecer de manera adecuada el tiempo de transferencia de las larvas al recipiente con fibra de coco. Un cambio de sustrato, antes o después, ocasiona estrés en las larvas y afecta su supervivencia en la siguiente etapa del desarrollo.



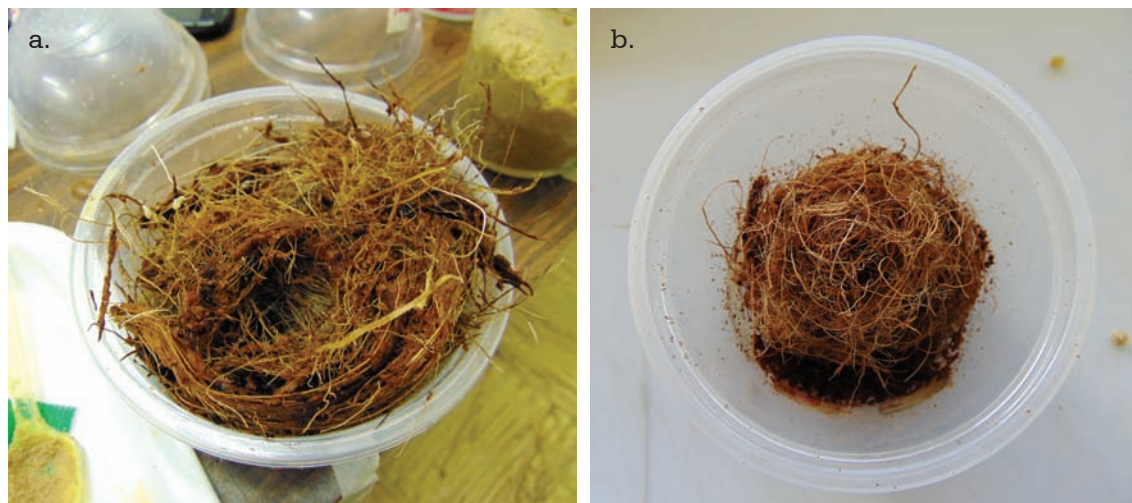
**Figura 16.** Larvas maduras de *Dynamis borassi*. *a.* Larva madura en proceso de crecimiento; *b.* Larva madura, lista para comenzar el proceso de empuje.

**Fotos:** Claudia Marcela Cuellar-Palacios

Para la formación del capullo, se debe proporcionar a la larva fibra de coco humedecido. Esta fibra debe ser previamente lavada para eliminar la presencia de patógenos o insectos y, posteriormente, se deja humedecer en agua destilada de un día para otro. Una vez se encuentre la fibra bien humedecida, se procede a extraer trozos de fibra que no estén muy duros y que sean de fácil manipulación. Se ponen aproximadamente 60 a 80 g de fibra de coco dependiendo del tamaño del recipiente y de la larva. Para una larva de *D. borassi*, se recomienda utilizar recipientes de entre 16 y 18 oz. Estos deben estar completamente sellados, sin agujeros en las tapas, para evitar la contaminación por hongos.

El seguimiento de la pupa se debe realizar máximo cada tercer día, para verificar que las condiciones proporcionadas sean las adecuadas y que la larva efectivamente se encuentre elaborando el capullo. Una vez elaborado

el capullo, se deja el recipiente completamente sellado y sin manipular para evitar malformaciones en los adultos. Se debe revisar el recipiente por fuera constantemente (aproximadamente a partir de la tercera semana) para observar si ya emergió el adulto.



**Figura 17.** Fibra de coco. *a.* Trozos de fibra de coco; *b.* Larva elaborando capullo.

**Fotos:** Claudia Marcela Cuellar-Palacios