

Revisión bibliográfica EL CULTIVO DE LAS HELICONIAS

E. Jerez✉

ABSTRACT. This research work was aimed at updating information about heliconias, which is a very important species for flower shop. Several aspects related to crop taxonomy, botanical description and floral biology, genetics and breeding are analyzed. The way it is propagated and the influence of environmental conditions on crop growth and flowering, as well as cultural practices needed to improve production quality are emphasized. Finally, some criteria on harvesting and marketing are evaluated.

Key words: heliconia, taxonomy, plant anatomy, plant propagation, growth, flowering, marketing

RESUMEN. Este trabajo tiene como objetivo actualizar los conocimientos acerca de las heliconias, de gran importancia para la floristería. Se analizan aspectos relacionados con la taxonomía del cultivo, la descripción botánica y su biología floral, genética y mejora. Se hace hincapié en la forma de propagación e influencia que las condiciones ambientales ejercen en el crecimiento y la floración, así como las atenciones culturales necesarias para lograr mejor calidad en la producción; por último, se valoran algunos criterios acerca de la recolección y su comercialización.

Palabras clave: heliconia, taxonomía, anatomía vegetal, propagación de plantas, crecimiento, floración, mercadeo

INTRODUCCIÓN

Las heliconias constituyen, junto a las alpinias, lirio antorcha, anturios, entre otros, un grupo de flores tropicales nativas de la América Tropical (1, 2) muy poco conocidas en el país; sin embargo, presentan amplias posibilidades florísticas, calidades insuperables y durabilidad sobresaliente, todo lo cual hacen de ellas renglones de amplias perspectivas en la producción de flor cortada. Por otra parte, dicha especie presenta condiciones agronómicas interesantes, como su alta resistencia a las características climáticas del país y al ataque de plagas y enfermedades, así como su amplia rusticidad; además, su fácil propagación, largos períodos de floración y carácter permanente hacen de ellas renglones de significativa importancia para el trazado y cumplimiento de planes de producción, que permiten el máximo aprovechamiento de las tierras de cultivo y las áreas marginales existentes en toda explotación florícola (3).

El género *Heliconia* (4) presenta de 225 a 250 especies en el mundo; Colombia es el que mayor número de especies tiene (aproximadamente 93). Las heliconias son el único género en la familia de las heliconiaceas que es miembro de un gran orden botánico llamado Zingiberales. Hay varias características que hacen de este un orden de fácil reconocimiento; entre esas características se pueden incluir las hojas largas y grandes inflorescencias de vistosos colores.

Dr.C. E. Jerez, Investigador Auxiliar del Departamento de Fisiología y Bioquímica, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba, CP 32700.

✉ ejerez@inca.edu.cu

Un aspecto relevante de las heliconias es que pueden ser utilizadas tanto para el ornato de parques y jardines, como flores de corte, así como cultivos para producir semillas certificadas con fines de exportación.

En la actualidad, la demanda de plantas ornamentales se ha incrementado notablemente, tanto a nivel nacional como internacional y, sin lugar a dudas, hoy en día su cultivo se ha convertido en un factor de importancia en la economía agrícola de muchos países incluido el nuestro. Las heliconias consiguen su belleza solo en el trópico, que les brinda la abundancia de agua y los cambios de temperatura que determinan su frescura y durabilidad, así como la fuerte incidencia de la luz y el sol, que le dan la vistosidad de su colorido.

El objetivo de la presente revisión bibliográfica es actualizar los conocimientos acerca de este cultivo, dado el interés que tiene en la floristería.

TAXONOMÍA

La mayoría de los taxónomos (5) reconocen ocho familias en el orden de los Zingiberales, a saber: Musacea (bananos y plátanos), Sterlitziaacea (aves del paraíso), Lowiacea, Heliconiaceae (heliconias), Zingiberaceae (gingers), Costaceae (costus), Cannaceae (cannas y chirillas) y Marantaceae (calateas).

Los taxa del orden Zingiberales han sido objeto de debate durante mucho tiempo. El género *Heliconia*, incluido en el complejo *Musa*, fue agrupado en la familia Musaceae, aunque actualmente la mayoría de los taxónomos aceptan que es el único integrante de la familia Heliconiaceae. Se estima que incluye 200-250 espe-

cies, aunque debido a su polimorfismo se han descrito unas 450; se considera que muchas no merecen tal categoría y son variedades, formas o cultivares. La mayor parte de las especies son nativas de zonas húmedas de altitud media (500 a 1000 m) de las regiones intertropicales del continente americano y las islas del Caribe, aunque existen algunas especies originarias de las islas del Pacífico.

La publicación "Heliconia: An Identification Guide" (6) ha proporcionado una buena referencia a los floricultores, para asignar un nombre correcto a la mayor parte de las heliconias cultivadas. La revisión efectuada compendia la información de interés hortícola disponible hasta la fecha (7).

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Las heliconias son plantas monocotiledóneas, herbáceas, perennes, con rizoma simpodialmente ramificado (emite brotes o vástagos) y un pseudotallo aéreo, erecto, formado por un eje recubierto por las bases de hojas alternas que se solapan (posición dística). Constituyen un género de plantas de grandes dimensiones (5), con hojas de nervadura pinnada, cuyos nervios se prolongan paralelos hacia los bordes del limbo; esta característica y la ausencia de un tejido de refuerzo en los márgenes, hacen que ellos se desgarran en forma típica de lacinias. Su verdadero tallo está constituido por un vigoroso rizoma provisto de yemas vegetativas y abundantes, largas y fuertes raíces fibrosas.

El hábito de crecimiento, según la forma y disposición de las hojas, puede ser musoide (hojas orientadas verticalmente con largos pecíolos), zingiberoide (hojas en la mayoría de los casos séciles y dispuestas en posición horizontal con pecíolos cortos) o cannoide (hojas oblicuas con pecíolos medios o cortos). El ángulo de inserción foliar permitirá una mayor o menor actividad fotosintética, lo cual quedó demostrado al encontrar una menor eficiencia en el PIS en hojas dispuestas en ángulo horizontal (8).

La inflorescencia resulta extremadamente interesante y llamativa, de 35 a 50 cm de longitud, es una cima terminal helicoidal erecta (encima de las hojas o entre ellas) o péndula. Está formada por un pedúnculo y estructuras modificadas en forma de hoja, llamadas brácteas cincinales, distribuidas a lo largo de un raquis rígido o flexible, en forma dística o espiral con ángulo de inserción variable. Dentro de cada bráctea hay un número variable de flores hermafroditas dispuestas de forma alterna a lo largo de un eje, cada una de ellas protegida por una bráctea floral (6). La estructura exótica y el colorido de las brácteas cincinales de estas inflorescencias constituyen el principal atractivo ornamental de las heliconias, ya que las verdaderas flores y brácteas florales (blancas, verdes o pálidas) solo a veces contribuyen a su valor estético, pero otras son poco vistosas.

BIOLOGÍA FLORAL, GENÉTICA Y MEJORA

Generalmente son polinizadas por colibríes o murciélagos y de modo secundario por insectos o arañas, lo que favorece la polinización cruzada, si bien la mayoría de las especies americanas estudiadas son autocompatibles (6). Aunque los estudios son limitados, se sugiere que la autoincompatibilidad, cuando existe, está controlada gametofíticamente (7).

El número de cromosomas es $2n=24$ en todas las especies estudiadas (20 % del total), la mayor parte de origen americano. Se estudiaron las citas de números menores, concluyendo que correspondían a errores de conteo o a aneuploidía (7).

Los híbridos interespecíficos naturales no son muy frecuentes, aunque existen algunos como *H. caribaea* x *bihai* frecuentes en las islas del Caribe, o *H. psittacorum* X *spathocircinata* cv. 'Golden Torch' descubierto en Guayana, una de las heliconias más cultivadas actualmente.

La identificación de los cultivares se ha basado en las diferencias morfológicas de las inflorescencias, siendo la comparación con fotografías en color el método más usado, pese a que la natural variación causada por las condiciones de cultivo ha contribuido a múltiples confusiones (6). Para satisfacer las necesidades de los programas de mejora, recientemente se han desarrollado protocolos para la extracción de ADN e identificación de cultivares mediante RAPD, que permiten incluir también aspectos agronómicos y ofrecen mayor precisión (9).

La falta de cultivares con buenas características agronómicas, particularmente buena producción (invernal y anual) y larga vida poscosecha, es uno de los mayores impedimentos para la expansión del mercado de heliconias. Por ello, en Hawaii, la asociación de productores ha promovido expediciones para coleccionar material y programas para seleccionar individuos con buen comportamiento agronómico, que se han realizado bajo la dirección de la Universidad y del Jardín Botánico de Hawaii. Sus frutos han empezado a producirse con rapidez como era de esperar, dada la amplia variabilidad existente, y en 1999 se habían obtenido tres nuevos cultivares de *H. orthotricha*, con flores cuya duración media oscila entre 19 y 26 días (10).

Los cruzamientos dirigidos apenas se han iniciado y no existe información genética base para ellos, ya que se desconoce el tipo de herencia incluso para el color de las brácteas cincinales. Aunque no se ha estudiado la compatibilidad intraespecífica, la existencia de híbridos naturales sugiere que esta vía de mejora también podría ser utilizada (7).

PRODUCCIÓN PARA FLOR CORTADA

El cultivo a nivel comercial se inicia en la década de los 70 al aire libre en Hawaii y bajo invernadero en Holanda y Alemania (11). La producción se ha incrementado

continuamente, aunque la presencia de heliconias en los grandes mercados de flores, tales como las subastas holandesas, es aún minoritaria. No obstante, ello ha impulsado mucho los estudios sobre este género tanto a nivel botánico como hortícola.

Las principales áreas productoras de heliconias para flor cortada se sitúan en EE.UU. (Hawai, Florida y en menor proporción California); las Islas del Caribe (Jamaica, Guyana, Barbados, Trinidad y Tobago, Surinam) y los países de Centroamérica (Costa Rica y Honduras). Sus principales mercados son Estados Unidos, Canadá y, de menor importancia, Europa. Otros países de Centro y Sudamérica (Colombia, Brasil y Venezuela) empiezan a interesarse también en la producción de heliconias. En el Pacífico y el sudeste asiático, el cultivo se ha desarrollado en Singapur y Tailandia, y comienza en Filipinas, Malasia y Taiwán, con vistas a exportar a Estados Unidos y Japón (11).

PROPAGACIÓN Y PLANTACIÓN

Las heliconias se propagan usualmente de manera natural a través del desarrollo de las yemas vegetativas presentes en su tallo rizomatoso, característica esta utilizada en producción para la multiplicación artificial. Los pseudotallos se cortan a 15-30 cm de la base y los rizomas se dividen en secciones con uno a dos tallos, se quitan todas las raíces, los tallos y las hojas muertas, y se desinfectan sumergiéndolos en solución fungicida (12). Debe efectuarse un riguroso control de nematodos. De estar presentes pueden eliminarse mediante calor; los rizomas de 4-5 cm de diámetro pueden sumergirse durante 30 minutos en agua a 50°C (o durante una hora a 48°C) sin afectar la supervivencia de las plantas (13).

Aunque los rizomas pueden plantarse directamente en el suelo, es preferible hacerlo en contenedores. En unas cuatro semanas desarrollan nuevas raíces, los pseudotallos existentes mueren y son reemplazados por nuevos brotes a las cuatro o seis semanas, momento en que deben trasplantarse (13). Se recomienda una temperatura de sustrato de 20°C para *H. stricta* 'Dwarf Jamaican' (14).

A pesar de su similitud con el género *Musa*, ampliamente propagado por cultivo *in vitro*, la oferta comercial de heliconias micropropagadas es escasa y restringida a algunos cultivares, casi todos de *H. psittacorum* (7).

Las heliconias pueden propagarse también por semilla. Se recomiendan temperaturas entre 25°C y 35°C en semillero (15), y trasplantar cuando los brotes tengan de 2 a 4 cm de altura. No obstante, este sistema apenas se usa para producción, porque no garantiza el mantenimiento de las características del cultivar y además la germinación suele ser muy lenta (tres meses a tres años) y pobre (13). A pesar de los problemas de homogeneidad inherentes a la reproducción sexual, *H. stricta* 'Dwarf Jamaican' conserva bien y de manera uniforme las características parentales (16).

Para la plantación prefieren los suelos ácidos, aunque algunos cultivares soportan también los ligeramente alcalinos (17). *H. psittacorum* y *H.x* 'Golden Torch' son muy sensibles a suelos alcalinos y pesados o insuficientemente drenados, y por ello en Florida se cultivan en sustratos para evitar deficiencias de Fe y Mn (18).

Para la multiplicación, los plantones (rizomas) son divididos de manera tal, que cada fracción vaya provista de varias yemas vegetativas que den origen al desarrollo de nuevos rizomas y aparatos vegetativos. En el cultivo del plátano, se informó que el número de hojas se corresponde de forma inversa con la masa del rizoma (19), lo cual pudiera suceder de igual forma en este cultivo, pero a juzgar por otros resultados (20), al utilizar distintos marcos de siembra, en dependencia del tamaño y la masa de los rizomas empleados, se comprobó que en los de mayor tamaño las plantas de *Heliconia psittacorum* L. alcanzaron mayor altura y número de hojas por m², al igual que el número de inflorescencias; sin embargo, el tamaño de ellas fue mayor en los rizomas más pequeños.

Para el cultivo en sustrato los recipientes deben tener 0.8-1 m de ancho y unos 0.30 m de profundidad, pues los rizomas son muy agresivos. Recipientes más anchos permiten aprovechar mejor el suelo, pero dificultan la recolección y se acentúan los problemas posteriores por falta de luz en las plantas (12). Se recomienda un entutorado con uno o dos hilos a 0.60 y 1.2 m en el perímetro de las pocetas (21).

La densidad de plantación depende mucho del tamaño de la especie, el tipo de inflorescencia (erecta o pendular) y su índice de crecimiento. En general, las de tipo erecto crecen con mayor rapidez y requieren un marco de plantación más amplio (17).

Para cultivo en suelo, se proponen espaciados entre plantas (16) que varían entre 0,75-1 m para *H. psittacorum*; Se ha comprobado que un marco de plantación de 0,50x0,50m resultó adecuado para ella; 1,2-1,5 m para tipos como *H. angusta*, *H. aurantiaca*, y *H. stricta* (cvs. de pequeño tamaño); 1,5-2 m para *H. rostrata*, *H. angusta* 'Flava', *H.x* 'Golden Torch', *H. latispatha* y *H. stricta* (cvs. grandes); y 2-2,5 m para las especies de mayor tamaño *H. caribaea*, *H. bihai*, *H. chartacea* y *H. wagneriana*. El espaciado entre líneas debe ser de 1,5 m para especies pequeñas, y 2-3 m o más para especies grandes, dependiendo de las necesidades de acceso de maquinaria.

Para el cultivo de *H. psittacorum* en sustrato, se recomienda plantar los rizomas (12) con tres a cuatro pseudotallos a una profundidad de 10 cm y espaciarlos 0,3 m. De este modo, la poceta se llena de plantas en unos seis meses.

Generalmente, es necesario proceder a levantar y renovar la plantación cada dos a tres años, debido a que la densidad de pseudotallos llega a ser excesiva y hace decrecer la producción de flores y su calidad (17). La renovación ha de hacerse con mayor frecuencia en climas más tropicales (7).

Aunque pueden multiplicarse en cualquier época del año, la época más apropiada parece presentarse al inicio de la temporada primaveral (abril-mayo), que garantiza un buen aprovisionamiento de agua durante la fase inicial de su desarrollo.

INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA FLORACIÓN

Debido a su centro natural de origen, las heliconias presentan exigencias ecológicas muy definidas, áreas con altas temperaturas y abundantes precipitaciones de los países tropicales, pero pueden cultivarse en cualquier lugar, cuya temperatura media sea de unos 20°C, siempre que exista una abundante humedad edáfica. El clima ideal para el cultivo de estas especies será aquel en el cual la temperatura varía entre una mínima de 18°C y una máxima de 34°C, además de abundante precipitación uniformemente distribuida a lo largo del año. Cuando se presentan temporadas de sequía, es necesario aportar el agua requerida a través del riego. Algunas especies como las *H. apectabilis* y *H. aureo-striata* agradecen una exposición sombreada.

La mayor parte de las heliconias cultivadas comercialmente crecen al aire libre, observándose las producciones más altas en zonas de elevada luminosidad, aunque para algunos cultivares las coloraciones de brácteas más intensas se consiguen bajo sombreado (17). Los mismos resultados han sido obtenidos en el sur de Florida (12), donde *H. psittacorum* 'Andromeda' produjo, en el primer año, de tres a cuatro veces más a pleno sol que con el 63 % de sombreado y el doble en el segundo año.

La sombra que producen las propias plantas reduce la producción incluso a pleno sol. Con altos niveles de fertilización (650 g N/m² y año), *H. psittacorum* 'Andromeda' llega a tener más de 700 pseudotallos/m² en el segundo año de cultivo, y en estas condiciones la luz recibida por las hojas es insuficiente, los pseudotallos se vuelven débiles y excesivamente largos, y disminuyen tanto la producción como la calidad (18). Ellos obtuvieron en el sur de Florida mayor producción anual al aire libre, con temperaturas inferiores a las óptimas que al cultivar en invernaderos con 80 % de transmisión lumínica y calefacción, por ser dicha transmisión insuficiente en invierno.

En diversas especies de heliconias, se observó que la eficiencia fotosintética y el contenido de clorofila de las hojas eran menores cuando las plantas estaban a pleno sol, que cuando se encontraban bajo una ligera sombra (8). No obstante, ellos encontraron posteriormente que esto solo se producía cuando el aporte de nutrientes a las plantas era limitado y que la fotoinhibición de las plantas a pleno sol desaparecía al aplicar nutrientes y, en particular, nitrógeno (22).

Muchas especies: *H. psittacorum*, *H. x nickeriensis*, *H. episcopalis*, *H. hirsuta*, *H. x 'Golden Torch'*, *H. chartacea*, algunos cultivares de *H. stricta* y *H. bihai*, florecen duran-

te todo el año bajo intensidades de luz apropiadas y se han considerado de día neutro o no fotoperiódicas (17, 23).

Sin embargo, en Hawai la producción de flores de *H. chartacea* es más baja en primavera, con mayor número de hojas previas que en invierno. Al estudiar estos brotes, se observó una alta proporción de ápices florales abortados, por lo que teniendo en cuenta el tiempo de desarrollo de los brotes, se sugiere que el fotoperíodo durante el invierno debe ser demasiado corto para permitir el desarrollo de las inflorescencias iniciadas (24).

Otras heliconias tienen una floración marcadamente estacional y se ha demostrado su control fotoperiódico. *H. stricta* 'Dwarf Jamaican' es una planta de día corto facultativa, que debe tener por lo menos tres hojas para responder a las condiciones inductivas: cuatro semanas de noches largas a 15°C (25).

Posteriormente, se ampliaron estos datos demostrando que se requieren de 15 a 19 semanas para que las flores lleguen a la antesis, que el porcentaje de yemas inducidas a flor disminuye al elevar la temperatura nocturna de 15 a 25°C y que la proporción de yemas florales abortadas crece con la temperatura media (26).

Son también especies de día corto *H. wagneriana*, que requiere para florecer entre 100 y 150 días cortos, dependiendo del cultivar (27), *H. aurantiaca* (28) y *H. rostrata* (29).

H. angusta 'Holiday' muestra también una marcada estacionalidad, floreciendo durante los meses de otoño-invierno. Los trabajos realizados por Sakai y Kwon han encontrado que las flores se inducen seis meses antes, durante los días largos del año, la longitud crítica del día es de 13.3 horas y el período de desarrollo de la flor 16 a 19 semanas (29).

No existen evidencias de que la temperatura incida sobre la inducción floral de las heliconias, si bien se ha observado que su aumento puede elevar indirectamente la producción de flores, debido a su efecto sobre el crecimiento de las plantas (17; 30).

Las temperaturas óptimas de cultivo varían con las especies y cultivares. Algunos, como *H. stricta* 'Dwarf Jamaican' y *H. angusta* 'Holiday', crecen y florecen a 15°C, si bien su óptimo crecimiento se producirá sin duda a temperaturas superiores (17). El aumento de temperatura de 15 a 21°C elevó la producción de flores de *H. psittacorum* 'Tay' más del doble y la de *H. aurantiaca* en un 20 % (28, 31). Para *H. psittacorum* se recomienda mantener temperaturas mínimas por encima de 21°C, la producción crece hasta los 35°C (18, 32).

La temperatura es el mayor factor limitante del cultivo de *H. psittacorum* en algunas zonas de Florida, disminuyendo su crecimiento y floración cuando baja de 21°C. Por debajo de los 10°C, las plantas cesan de crecer y aparecen pequeñas manchas negras en el raquis floral junto a la inserción de las brácteas. Los rizomas pueden sobrevivir hasta 1-2°C (12). Estos requerimientos de temperatura forzaron el abandono de su cultivo en Holanda durante la crisis del petróleo en los años setenta.

La floración se inicia generalmente a los nueve o 12 meses de realizada la plantación, prolongándose durante toda la temporada primaveral en la mayoría de las especies; en algunas como *H. latispatha*, se mantiene con mayor o menor intensidad durante todo el año. Una vez que la inflorescencia alcanza su desarrollo óptimo (lo que se conoce por su coloración y por hacerse aparentes las flores verdaderas dentro de las brácteas), se procede al corte y la recolección de los tallos, atándolos en mazos de una o dos docenas (según la especie), colocándolos en recipientes o tanques para flores situados en lugar sombreado y fresco, o en cámaras frigoríficas. El momento o la duración de la floración pueden verse afectados por períodos de lluvia o sequía (33), atrasándola o adelantándola, al igual que por el fotoperíodo (34), mientras que la talla que alcance la inflorescencia estará influida por el tamaño del rizoma que se plante (20). El tiempo de permanencia de las inflorescencias, una vez cortadas en florero, varía de siete a 25 días, mientras que el empleo de algunas sustancias preservantes puede hacer más largo este período (35).

ATENCIÓNES CULTURALES

Las atenciones culturales al cultivo, debido a su rusticidad, se reducen a la aplicación adicional de agua mediante el riego y la fertilización.

H. psittacorum responde positivamente a altos aportes de N, por lo que se recomiendan aplicaciones de 650 g de N/m² y año de un equilibrio 3N-1P-2K mediante abonos de lenta liberación en el momento de la plantación y posteriormente una vez cada año (12). El uso de este tipo de fertilizantes se justifica en las menores pérdidas por lavado, el ahorro de mano de obra y la dificultad de distribuir bien los fertilizantes, cuando las pocetas se llenan de plantas. Los resultados de experiencias variando la relación N/K indican que en Florida el potasio no es factor limitante para esta especie (21).

Estudios posteriores han encontrado que aplicaciones de 1.2 kg de N/m³ de un equilibrio 2N:1P:1K a *H. X 'Golden Torch'* dan máxima respuesta para peso de inflorescencia, área foliar y peso seco de todas las partes vegetativas. Estos resultados son bastante similares a los obtenidos en Florida, cuando se tiene en cuenta el tamaño de las pocetas. No obstante, en este trabajo se ha encontrado que una menor proporción de nitrógeno (1N:1K) permitiría optimizar conjuntamente la producción de flores y el crecimiento vegetativo (36).

No existen estudios sobre otras especies de heliconias. En base a la experiencia, se recomienda aplicar 200g/planta de un fertilizante soluble de equilibrio 1N-1P-1K tres o cuatro veces al año (17).

Las deficiencias de N son muy frecuentes en la mayoría de las especies y se manifiestan por un amarilleo general del follaje y una disminución del crecimiento (23). Las deficiencias de K son comunes en *H. angusta* y *H. stricta* 'Sharoni'. Su sintomatología consiste en una

necrosis marginal de las hojas viejas, acompañada de una clorosis marginal o internervial (37). Las deficiencias de Mg aparecen primero en las hojas más viejas y se caracterizan por el amarilleamiento de los bordes de las hojas (12). Las carencias de Fe y Mn son frecuentes en *H. psittacorum* y *H. x 'Golden Torch'*, cuando se cultivan en suelos con alto pH y también cuando hay pudriciones de raíz o ataques de nematodos. Las de Fe se caracterizan por clorosis internerviales en las hojas más jóvenes, que se acompañan de bandas necróticas para el Mn (12).

El estrés hídrico es frecuentemente un factor limitante de la producción y calidad en *H. psittacorum*, afectando muy negativamente a la duración de poscosecha de las flores. Se manifiesta por un enrollamiento longitudinal de las hojas. Aunque las heliconias requieren gran cantidad de agua, un mal drenaje causa desórdenes nutricionales y pudrición de raíces. En cuanto al consumo de agua, apenas existen referencias. Se aconseja aplicar 1 cm/día de agua para el cultivo de *H. psittacorum* bajo invernadero en Florida (21). Cuando se cultiva en suelo, las dosis pueden ser bastante menores ya que son complementarias a la lluvia.

Se ha informado el ataque de algunos insectos (38), así como de algunos hongos (39, 40, 41) asociados a las inflorescencias, mientras que la presencia de hongos patógenos (42, 43) puede causar serios daños al follaje.

Los ataques de plagas no suelen ocasionar problemas de cultivo graves. Los más comunes son causados por áfidos, que se alimentan del néctar de las inflorescencias, pudiendo producir daños en las brácteas y por ácaros, que infestan las hojas en condiciones climáticas cálidas y secas, tanto al aire libre como en invernadero (7).

Las pudriciones de raíces por hongos (*Cylindrocladium* sp., *Pythium splendens* y *Rhizoctonia solani*) y los ataques de nematodos (*Radopholus*, *Pratylenchus*, *Rotylenchulus*, *Meloidogyne* y *Helicotylenchus*) suelen plantear los mayores problemas de cultivo para las heliconias.

En cambio, los hongos que atacan a las hojas (*Cercospora*, *Curvularia*, *Helminthosporium*, *Phomopsis*, *Phylosticta*, *Septoria* y *Mycosphaerella*) no suelen generar ataques serios ni precisar tratamiento.

Se han descrito casos de marchitez bacteriana causada por *Pseudomonas solanacearum* en Hawai. Aunque no parecen ser susceptibles, las heliconias pueden ser portadoras del patovar de *Pseudomonas solanacearum* causante del Moko de la platanera, por lo que los países cultivadores de bananos han prohibido la importación de heliconias de áreas donde esta enfermedad se halla presente.

Se han citado también ataques del mosaico del pepino (CMV), pero sus síntomas sólo se han visto en plantas que sufrían otras causas de estrés (17).

RECOLECCIÓN Y POSCOSECHA

Las heliconias suelen recolectarse cuando dos o tres de las brácteas están abiertas, pues no continúan abriendo

después de recolectadas ni aún usando soluciones de apertura. Para ello se cortan los pseudotallos desde su base. Las flores se suelen comercializar sin hojas, pero se dejan los peciolos próximos a la flor para protegerla en el transporte. A diferencia de las restantes especies, *H. psittacorum* se recolecta con una o dos brácteas abiertas, pudiendo cortarse o arrancarse con un tirón seco y se suele comercializar con hojas (12). Una vez cortadas, las flores se ponen en agua para rehidratarlas y se almacenan a 13-15°C. Nunca deben exponerse a temperaturas inferiores a 10°C, ya que sufren daños por frío.

La duración de las flores varía considerablemente, dependiendo de la especie y el cultivar. La mayoría de los estudios acerca del comportamiento poscosecha se han hecho en *H. psittacorum*. De acuerdo con los resultados de Broschat y Donselman para el cv. 'Andromeda', conviene recolectar a primera hora de la mañana, ya que la duración de las flores se reduce considerablemente cuando se cortan a mediodía. La aplicación de diferentes soluciones hidratantes no ha permitido alargar la duración de las flores ni mejorar su absorción de agua. Los únicos resultados positivos se han obtenido aplicando antitranspirantes para evitar las pérdidas de agua (44).

MERCADOS Y COMERCIALIZACIÓN

La floricultura a nivel mundial es un negocio de grandes proporciones. El avance de las comunicaciones y el desarrollo de los tráficos aéreos han impulsado fuertemente esta actividad en el último decenio. Países como Colombia, Israel, Tailandia, Kenia, Ecuador y Nueva Zelanda, que en la década del 80 no figuraban en el concierto de las naciones productoras de flores, se han convertido hoy en día en grandes exportadores (45). Ellos señalan además que la tendencia del mercado, según expertos de todas las naciones, está en franca expansión, poniéndose como ejemplo que en el próximo quinquenio, Finlandia quintuplicaría su consumo per se, y Alemania y Holanda lo duplicarían, al igual que los Estados Unidos.

De acuerdo con la bibliografía consultada al respecto, los principales países exportadores son: Holanda, Colombia, Israel, Italia, Tailandia, Kenia, España, Zimbabwe, Francia, Ecuador, Nueva Zelanda y Singapur; mientras que los principales países consumidores son: Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia, Gran Bretaña, España y Holanda (45).

Entre las especies e híbridos más comercializados se destacan: *H. psittacorum*, *H. bihai*, *H. chartaceae*, *H. caribaea*, *H. wagneriana*, *H. stricta*, *H. rostrata* y *H. farinosa*. Las heliconias tienen alto costo por lo que son menos apetecidas, ya que una sola flor equivale a comprar media docena de rosas o un ramillete de claveles (46).

REFERENCIAS

1. Lee, C. /et al./ What effect does human disturbance have on the liquid characteristics and macroinvertebrates within a Heliconia flower bract? Disponible en: www.wodrow.org/teachers/esi/2000/cr2000/Group_3/Research3.htm, 2000 (Consultado 20/10/03).
2. Richerson, S.A. Heliconias. Disponible en: <http://www.suite101.com/article.cfm/3311/99558>, 2003. (Consultado 3/09/03).
3. Alvarez, M. Agrotecnia de la Alpinia, Lirio Atorcha y Heliconias. Capítulo 14. Disponible en: <http://www.cablenet.com.ni/~f1f2/flor14>, 2003. (Consultado 15/10/03).
4. Watson, L. y Dallwitz, M.J. The families of flowering plants. Disponible en: www.biodiversity.uno.edu/delta/angio/www/heliconi, 2000 (Consultado, 5/09/03).
5. Neville, E. Edgar Jardinería Heliconias. Plantas Tropicales. 1996. Disponible en: www.terra.es/personal6/caninter/botanical/heliconia/. (Consultado 15/09/03).
6. Berry, F. y Kress, W. J. Heliconia. An identification guide. Smithsonian Institution Press, Washington. 1991. 334 p.
7. Criley, R. A. y Broschat, T. K. Heliconia: Botany and horticulture of a new floral crop. En: "Horticultural Reviews". (J. Janick, ed.), 14: 1-55. John Wiley & Sons, New York. 1992.
8. He, J.; Chee, C. W. y Goh, C. J. 'Photoinhibition' of Heliconia under natural tropical conditions: the importance of leaf orientation for light interception and leaf temperature. *Plant, Cell and Environment*, 1996, Vol. 19, No. 11, p. 1238-1248.
9. Kumar, P. P.; Yau, J. C. K. y Goh, C. J. Genetic analyses of Heliconia species and cultivars with randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1998, Vol. 123, No. 1, p. 91-97.
10. Yamakawa, R. M.; Sekioka, T. T.; Matsuno, F. R.; Paull, R. E.; Bobisud, C. A. y Ferreira, S. A. Three new cultivars of *Heliconia orthotricha*: 'Kauai Morning Sun', 'Kauai Christmas', and 'Kauai Sunset'. C.T.A.H.R., University of Hawaii at Manoa. 1999. 2 p.
11. Criley, R. A. Commercial Production of Heliconias. En: "Heliconia: An Identification Guide". (F. Berry and W. J. Kress, ed.): 321-330. Smithsonian Institution Press, Washington. 1991.
12. Broschat, T. K. y Donselman, H. M. Production and postharvest culture of *Heliconia psittacorum* flowers in South Florida. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 1983, vol. 96, p. 272-273.
13. Criley, R. A. Propagation of tropical cut flowers: Strelitzia, Alpinia and Heliconia. *Acta Horticulturae*, 1988, vol. 226, p. 509-517.
14. Lekawatana, S. y Criley, R. A. Pot culture of *Heliconia stricta* 'Dwarf Jamaican'. *Acta-Horticulturae*, 1989, vol. 252, p. 123-128.
15. Carle, A. W. Heliconias by seed. *Bul. Heliconia Soc. Intl.*, 1989, vol. 2, no. 3-4, p. 5-6.
16. Criley, R. A. Propagation of tropical flowers: Anthurium, bird-of-paradise, ginger and heliconia. *Hortic. Dig. Univ. Hawaii Coop. Ext. Serv.*, 1989, vol. 90, p. 1-2.
17. Criley, R. A. Development of Heliconia and Alpinia in Hawaii: cultivar selection and culture. *Acta Horticulturae*, 1989, vol. 246, p. 247-258.

18. Broschat, T. K.; Donselman, H. M. y Will, A. A. 'Andromeda' and 'Golden Torch' heliconias. *HortScience*, 1984, vol. 19, p. 736-737.
19. Belalcazar, S. L. El cultivo del plátano (*Musa AAB Simmonds*) en el trópico. Eds. Silvio Belalcazar, J. Toro y R. Jaramillo. Armería, Colombia, 1991. 200 p.
20. Lalrinawani, T. M. C. Effect of spacing and size of rhizome on the flower production of *Heliconia psittacorum* L.). *J. Agric. Sci. Soc. North East India*, 2000, vol. 13, p. 48-51.
21. Donselman, H. y Broschat, T. K. Production of *Heliconia psittacorum* for cut flowers in South Florida. *Bul. Heliconia Soc. Intl.*, 1986, vol. 1, no. 4, p. 4-6.
22. He, J.; Tan, L. P. y Goh, C. J. Alleviation of photoinhibition in *Heliconia* grown under tropical natural conditions after release from nutrient stress. *J. Plant Nutr.*, 2000, vol. 23, no. 2, p. 181-196.
23. Broschat, T. K. y Donselman, H. Heliconias: a promising new cut flower crop. *HortScience*, 1983, vol. 18, p. 1-2.
24. Criley, R. A. y Lekawatana, S. Year around production with high yields may be a possibility for *Heliconia chartacea*. *Acta Horticulturae*, 1995, vol. 397, p. 95-101.
25. Criley, R. A. y Kawabata, O. Evidence for a short-day flowering response in *Heliconia stricta* 'Dwarf Jamaican'. *HortScience*, 1986, vol. 21, no. 3, p. 506-507.
26. Criley, R. A.; Sakai, W. S.; Lekawatana, S. y Kwon, E. Photoperiodism in the genus *Heliconia* and its effect upon seasonal flowering. *Acta Horticulturae*, 1999, vol. 486, p. 323-327.
27. Criley, R. A. y Lekawatana, S. Environment influences seasonality in flowering of *Heliconia*. XXIII Intl. Hort. Congr. Abstr., 1990, p. 376 (Abstract 1824).
28. Geertsen, V. Influence of photoperiod and temperature on the growth and flowering of *Heliconia aurantiaca*. *HortScience*, 1990, vol. 25, no. 6, p. 646-648.
29. Criley, R. A. Seasonal flowering patterns for *Heliconia* shown by grower records. *Acta Horticulturae*, 2000, vol. 541, p. 159-165.
30. Catley, J. L. y Brooking, I. R. Temperature and light influence growth and flower production in *Heliconia* 'Golden Torch'. *HortScience*, 1996, vol. 31, no. 2, p. 213-217.
31. Geertsen, V. Effect of photoperiod and temperature on the growth and flower production of *Heliconia psittacorum* 'Tay'. *Acta Horticulturae*, 1989, vol. 252, p. 117-122.
32. Raalte, D. van. *Heliconia*, an interesting crop, but not so simple as one supposes. *Vakblad voor de Bloemisterij*, 1973, vol. 28, no. 23, p. 12-15.
33. Criley, R.A. y Maloupa, E. Seasonal flowering patterns for *Heliconia* shown by grower records. *Acta Horticulturae*, 2000, vol. 541, p. 159-165.
34. Maciell, N. y Criley, R. A. Using daylength to manipulate the flowering of *Heliconia rostrata*, a short day plant. *Newsletter* No. 141, 2001. Disponible en: www.cnpat.embrapa.br/users/elesbao/isth/NL141.htm. (Consultado, 15/09/03).
35. Paull, R. E. y Chantrachit, T. Benzyladenine and the vase life of tropical ornamentals. *Postharvest Biology and Technology*, 2001, vol. 21, p. 303-310.
36. Clemens, J. y Morton, R. H. Optimizing mineral nutrition for flower production in *Heliconia* 'Golden Torch' using response surface methodology. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 1999, vol. 124, no. 6, p. 713-718.
37. Broschat, T. K. Potassium deficiency in South Florida ornamentals. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 1989, vol. 102, p. 106-108.
38. Richardson, B. A. y Hull, G. A. Insect colonization sequences in bracts of *Heliconia caribbean* in Puerto Rico. *Ecological Entomology*, 2000, vol. 25, p. 460-466.
39. Escalona, F. Maciel, N. y Renaud, J. Un manchado de las inflorescencias de heliconias. *Fitopatol. Venez.*, 1992, vol. 5, p. 30-32.
40. Lichtwardt, R. W. Trichomycete fungi living in the guts of Costa-Rican. *Revista de Biología Tropical*, 1994, vol. 42, p. 31-48.
41. Schnittler, M. y Stephenson, S.L. Inflorescences of neotropical herbs as a newly discovered microhabitat for myxomycetes. *Mycología*, 2002, vol. 94, p. 6-20.
42. Madriz, R., Smits, G. y Noguera, R. Principales hongos patógenos que afectan algunas especies ornamentales del género *Heliconia*. *Agronomía Tropical*, 1991, vol. 41, p. 265-274.
43. Chandler, J. S. A.; Paulraj, L. y Chinnery, L. E. Pests, diseases and other problems affecting heliconias and their relatives in Barbados -past, present and future. Proceedings Tenth Annual Conference of the Barbados Society of Technologists in Agriculture, Barbados, 11 and 13 November, 1992. 1992, 97 111; 27 ref. Barbados Society of Technologists in Agriculture; Christ Church; Barbados.
44. Criley, R. A. y Paull, R. E. Review: Postharvest handling of bold tropical cut flowers -Anthurium, *Alpinia purpurata*, *Heliconia*, and *Strelitzia*. *Acta Horticulturae*, 1993, vol. 337, p. 210-212.
45. Costa, M. y Costa, L. Heliconias. Disponible en: www.CORFO-Corporación de Fomento/Floricultura en el mundo.htm. 2003.
46. Florvertical Comercio. Disponible en: www.florvertical.com. Consultado: 2004, 04-07-06.

Recibido: 23 de noviembre de 2005

Aceptado: 19 de abril de 2007