

# Enfermedades y amenazas potenciales en las plantaciones de *Acacia mangium* en Malasia

S.S. Lee

*El éxito a largo plazo de las plantaciones de Acacia mangium, consideradas generalmente en su tiempo como las especies forestales más prometedoras de Malasia, puede verse amenazado por la vulnerabilidad a enfermedades como la podredumbre del corazón o de la raíz y la roya del filodio.*

Los últimos treinta años han sido tiempos agitados para las plantaciones forestales de Malasia. En los años setenta los pinos exóticos (*Pinus* spp.) fueron favorecidos como especies de plantación con el objetivo de la producción de pasta y papel. Más tarde, ante la persistente falta de fábricas de pasta y papel, se tuvo la intención de utilizar las *Pinus* spp. para postes y madera de construcción, pero no se llegó a hacerlo porque el material de plantación era difícil de obtener en Malasia. En los años ochenta se establecieron plantaciones de otras varias especies exóticas como *Acacia mangium*, *Araucaria* spp., *Eucalyptus* spp., *Gmelina arborea*, *Mae-sopsis eminii* y *Falcataria moluccana* (= *Paraserianthes falcataria*) con el propósito de producir madera para usos generales. Análogamente, la empresa Sabah Softwoods se estableció en Sabah en 1974 para plantar *Pinus caribaea* para la industria papelera, pero la lentitud del crecimiento y los problemas de suministro de semillas llevaron a sustituir los pinos por *A. mangium*, *F. moluccana*, *G. arborea* y *Eucalyptus deglupta*. En 1976 se estableció la Autoridad de Desarrollo Forestal de Sabah (SAFODA) para la rehabilitación de zonas degradadas, la cual plantó principalmente *A. mangium*. La empresa papelera Sabah Forest Indus-

tries (SFI) empezó la producción comercial en 1988 utilizando principalmente como materia prima maderas duras de los bosques naturales, aunque también plantó *A. mangium* y *Eucalyptus* spp.

Entre las especies plantadas, la *A. mangium* fijadora de nitrógeno parecía la más prometedoras, en parte por su crecimiento muy superior, su gran adaptabilidad a los terrenos, sus múltiples usos y la supuesta ausencia de problemas graves en cuanto a plagas, pero especialmente porque era fácil plantarla en grandes extensiones al obtenerse sin dificultad material de plantación. La *A. mangium*, plantada con una rotación de 15 años para la producción de madera de uso general, vino a constituir la mayor superficie de plantaciones forestales del país. Mientras estas plantaciones eran jóvenes, no se detectaron problemas de enfermedades. Sin embargo, al crecer resultaron propensas a diversas enfermedades. La mencionada con más frecuencia es la podredumbre del corazón; pero otras dos enfermedades, la podredumbre de la raíz y la roya del filodio, han resultado ser mucho más amenazadoras.

**Roya del filodio de la Acacia mangium; nótese la deformación de los filodios y del tallo**



Su See Lee es oficial superior de investigación en el Instituto de Investigaciones Forestales de Malasia (FRIM), Kepong, Kuala Lumpur (Malasia).

En parte por el problema de la podredumbre del corazón, la *A. mangium* no es ya popular como especie de plantación forestal en la Malasia peninsular, aunque se sigue plantando para la producción de pasta y papel en los estados malasios orientales de Sabah y Sarawak.

#### ENFERMEDADES QUE AFECTAN A LAS PLANTACIONES DE ACACIA MANGIUM EN MALASIA

##### Podredumbre del corazón

Desde los años ochenta se ha reconocido que la *A. mangium* es propensa a esta enfermedad, defecto del tallo estrechamente asociado a la infección por hongos de los muñones de las ramas, las heridas producidas por la poda (en especial la poda de tallos múltiples para dejar un solo tronco principal) y los daños de producidos por horquillas (Ivory, 1988; Lee *et al.*, 1988). El tipo más corriente de podredumbre que se encuentra en la *A. mangium* es la de aspecto blanco fibroso que puede presentarse en bolsitas o a lo largo del corazón de la madera, y que solo es visible cuanto se corta el árbol. En Malasia peninsular e Indonesia la enfermedad parece asociada a varios hongos basidiomicetos (Lee y Noraini

Sikin, 1999; N. Bougher, comunicación personal).

La infestación puede ser muy elevada, entre el 50 y el 98 por ciento (Ivory, 1988; Mahmud, Lee y Ahmad, 1993; Zakaria *et al.*, 1994). No obstante, el volumen de la madera afectada suele ser pequeño; el volumen medio de pérdida es solo de alrededor del 1 por ciento del volumen destinado al mercado.

Nudos imperfectos y defectos (bordes o esquinas irregulares en una tabla) son corrientes en la madera aserrada de *A. mangium* afectada por podredumbre del corazón, lo que reduce el rendimiento, especialmente en troncos pequeños (Ho y Sim, 1994). La madera enferma no es apta para fines generales como construcción por la pérdida de fuerza estructural y la escasa recuperación de productos de alto valor durante la elaboración.

Se dice que un híbrido de *A. auriculiformis* x *A. mangium* es menos propenso a la podredumbre que la *A. mangium*, pero hay pocos datos en apoyo de esta teoría.

A causa de las consecuencias observadas de la enfermedad sobre la calidad de la madera, el Ministerio de Industrias Primarias de Malasia impuso una moratoria temporal sobre las plantaciones de

*A. mangium* en 1992. Pero la moratoria se levantó en 1994 cuando nuevos estudios concluyeron que aunque el defecto había sido grave en la madera de construcción y en el aspecto exterior, tenía escasa importancia para la producción de pasta y papel o productos combinados de madera (Gregor, 1993).

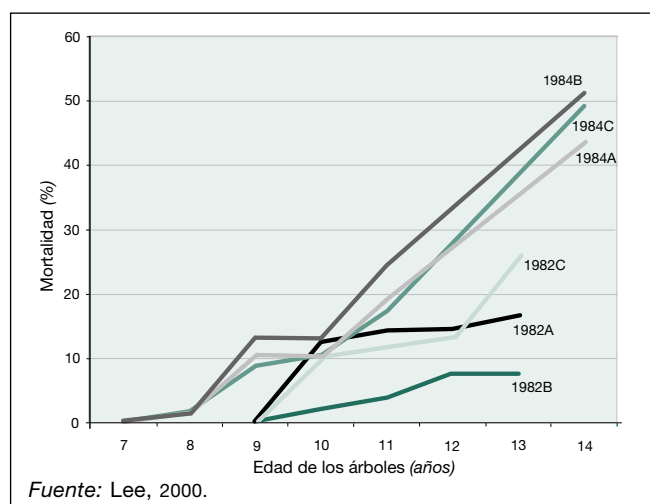
La podredumbre del corazón puede atajarse mediante operaciones adecuadas de poda realizadas de forma planificada y con el mejoramiento del árbol de manera que tenga un tronco único con ramas de pequeño diámetro (véase Old *et al.*, 2000).

##### Podredumbre de la raíz, una enfermedad grave de la *A. mangium*

Aunque inicialmente se reaccionó con pánico a la podredumbre del corazón, la *A. mangium* está expuesta a otras enfermedades más graves que frenan el crecimiento y causan la mortalidad de los árboles.

Una enfermedad de la raíz asociada con *Ganoderma philippii* es sin ninguna duda la mayor amenaza para las plantaciones maduras de *A. mangium*. Esta enfermedad es muy grave en partes de la vecina Indonesia, donde la mortalidad es elevada (alrededor del 20 por ciento) (I. Ragil, datos inéditos). La mortalidad aumenta en plantaciones mucho más jóvenes de segunda y tercera rotación, en las que árboles de apenas seis meses sucumben a la enfermedad (Old *et al.*, 2000).

Numerosos árboles han perecido en plantaciones de diez años en Malasia peninsular (Ito, 1999; Lee, 2000). La mortalidad arbórea crece en general en las zonas en que la enfermedad está ya presente (véase la Figura). Se considera pues que la intensidad y la difusión de la enfermedad dependen estrechamente de sus gérmenes presentes en el lugar. En un dilatado estudio de la enfermedad de la raíz en plantaciones de *A. mangium*, se comprobó que más del 40 por



ciento de la mortalidad de los árboles de edades comprendidas entre 10 y 14 años tuvo lugar en zonas gravemente infectadas (Lee, 2000). No se dispone de cifras respecto a la influencia sobre la producción, ya que no se han realizado estudios sobre las consecuencias de la enfermedad.

Las hojas de los árboles afectados empalidecen y se reducen en tamaño y número y la tasa de crecimiento es baja. Los brotes jóvenes pueden marchitarse y los árboles muy enfermos están muy expuestos a ser derribados por el viento. Los centros de esta enfermedad en las plantaciones pueden reconocerse por la formación de círculos crecientes de árboles muertos y moribundos (véase Old *et al.*, 2000).

La eliminación de las enfermedades de la raíz es difícil, ya que los elementos patógenos sobreviven en el material leñoso en el suelo. Cuando la mortalidad resultante es elevada, puede ser procedente considerar la plantación de cultivares de acacias resistentes o de otras especies.

Curiosamente, la enfermedad no se considera grave en plantaciones de segunda rotación en Sabah (E. Gan, comunicación personal), tal vez gracias a factores como el uso anterior del terreno, el tipo de suelo, el sistema silvicultural y los métodos de recolección y de preparación del terreno, que condicionan el potencial del germen patógeno. La relación entre la aparición de la podredumbre de la raíz y los suelos no está clara actualmente y requiere nuevos estudios.

#### **La roya del filodio, una amenaza potencial**

Otra enfermedad con efectos potencialmente devastadores es una roya del filodio asociada con el hongo *Atelocauda digitata*. Esta enfermedad ha estado presente durante algún tiempo en su hábitat nativo en Australia y en las plantaciones

*Vainas de semillas de Acacia mangium deformadas por la roya Atelocauda digitata*



#### **¿Es la *Acacia mangium* una especie invasiva?**

Ha habido alguna preocupación por el carácter nocivo de la *Acacia mangium* y sus posibilidades de convertirse en especie invasiva. Es bien conocida su capacidad para colonizar rápidamente bordes de carreteras, zonas abandonadas, degradadas o yermas y tierras marginales. Como su próxima pariente la *Acacia auriculiformis*, la *A. mangium* es ya un elemento corriente en el paisaje de Malasia y otros países del sudeste asiático. En consecuencia, se ha presentado a veces la *A. mangium* como una especie nociva, foránea e invasiva, en la creencia de que mermará el potencial de rejuvenecimiento de la biota original e invadirá bosques secundarios de montaña y bosques pluviales (Certified Source Timber Programme, 2004). Sin embargo, no hay hasta ahora datos que apoyen estas predicciones.

Se conocen especies foráneas y nativas que coexisten en armonía sin efectos nocivos y su capacidad para prestar servicios a la sociedad. En algunos casos, estos nuevos bosques pueden contener los procesos de degradación del terreno (Lugo y Brandeis, 2003). En Malasia, el Departamento Forestal

de Malasia Peninsular y empresas privadas de plantaciones forestales consideran la *A. mangium* como especie pionera útil en zonas abiertas y degradadas en las que la mayoría de las demás plantas o árboles no pueden prosperar (E. Gan, Sabah Forest Industries, comunicación personal; B. Chan, Sarawak Timber Association, comunicación personal). La *A. mangium* puede repoblar zonas marginales y degradadas, mejorándolas para su ulterior colonización por otras especies vegetales y animales.

Se han realizado además plantaciones de *A. mangium* en bosques naturales de Malasia, sin que se hayan registrado casos de que la especie haya invadido parajes no alterados.

### Especie exótica amenazada por enfermedad en Sabah (Malasia)

La *Falcataria moluccana* (Leguminosae: Mimosoideae) (= *Paraserianthes falcataria*), también llamada albizia, es una planta de rápido crecimiento nativa de Malucas, Papua Nueva Guinea e Islas Salomón. Se introdujo en Malasia desde Java mediante semillas, pero no hay datos sobre la época en que esto se hizo. Las plantaciones de *F. moluccana* en Malasia se limitan básicamente al estado de Sabah, en el que cubre unas 12 000 hectáreas (Jabatan Perhutanan Sabah, 2004). Los árboles se cultivan en una rotación de unos siete años para la producción de virutas o troceados de madera y pasta.

A fines de 1992, se constató un brote epidémico de roya de la agalla en las plantaciones de *F. moluccana* en Sipitang, en la costa occidental de Sabah. Al cabo de un año, la enfermedad se había extendido a 450 hectáreas, secando las ramas afectadas y causando el enanismo y la muerte de los árboles. Plantaciones ulteriores en 1993 se vieron también afectadas y no se recuperaron, ni se erradicó la enfermedad (E. Gan, comunicación personal). En 1999, la enfermedad estaba extendida en una gran plantación de *F. moluccana* antes sana en la costa oriental de Sabah, a unos 300 km de las plantaciones infectadas de la costa occidental. La enfermedad se está extendiendo por esta plantación, afectando tanto a las plántulas del vivero como a los árboles crecidos. Las plántulas infectadas quedan

enanias y mueren al cabo de unos meses, mientras que los árboles infectados tienen un ramaje ralo y producen menos flores y frutos. Sin embargo, no se dispone de datos numéricos sobre el efecto de la enfermedad en las plantaciones. En el vivero la enfermedad se combate con fungicidas, pero en el campo no se aplican actualmente medidas para combatirla. Se están haciendo estudios para encontrar árboles tolerantes o resistentes a la enfermedad para un programa de selección genética.

La causa de la enfermedad es una especie del moho *Uromykladium*, casi con seguridad el *U. tepperianum*. Se desconoce el origen de la enfermedad en las plantaciones de *F. moluccana* en Sabah. Se documentó la enfermedad en 1988 y 1989 en Mindanao (Filipinas) donde causó daños y pérdidas económicas muy graves (Eusebio, Sinohin y Dayan, 1990). No es imposible que la infección de las plantaciones de Sabah en 1992 tuviera su origen en Filipinas, en vista de la proximidad de Sabah a Mindanao, la dispersión de las esporas por el viento y el intenso tráfico entre ambas regiones. Entre 1999 y 2002 se encontró la enfermedad por todos los distritos cafeteros de Timor-Leste, donde la *F. moluccana* se planta para dar sombra a los cafetales. Parece que los árboles-sombrilla quedaron prácticamente sin hojas y con pocos signos de recuperar su follaje (Cristavao y Old, 2003). La roya de la agalla de *F. moluccana* es sin duda una enfermedad muy grave y devastadora que requiere una atención urgente.



La infección de roya de la agalla ha producido descoloramiento, hinchazón y deformación en este brote de *Falcataria moluccana* de un árbol maduro en una plantación

de *Acacia* en Java, Sumatra y Kalimantan en Indonesia (Hadi y Nuhamara, 1997); sin embargo, hasta hace poco se la creía ausente de Malasia. Recientemente se ha observado en plantas jóvenes de *A. mangium* en Sabah. El viento dispersa las esporas del hongo y al parecer la enfermedad se extiende a Malasia desde la vecina Kalimantan. Es muy probable que se presente también en Sarawak por su proximidad a Sabah y Kalimantan. Puede ser una simple cuestión de tiempo la difusión a las plantaciones actualmente sanas de *A. mangium* en la Malasia peninsular y otros países vecinos del sudeste asiático.

El hongo causa graves daños en hojas y tallos jóvenes en viveros y plantaciones jóvenes, así como en las vainas de semillas. La infestación fuerte da lugar a deformación de las hojas, defoliación, raquitismo y reducción del crecimiento. Está todavía por estudiar el efecto general de la enfermedad y no hay actualmente un método específico para combatirla, como no sea la destrucción de las plantas infectadas. La aplicación sistemática de fungicidas puede ser factible en viveros pero no es práctica ni económica en grandes plantaciones. Tal vez el método más factible para combatir esta enfermedad a la larga sea la inclusión de variedades resistentes en programas de mejoramiento de las especies de acacias.

#### EFFECTOS SOBRE LAS OPERACIONES DE PLANTACIÓN

Antes de la moratoria sobre las plantaciones de *A. mangium* impuesta a causa de la podredumbre del corazón en 1992, todas las plantaciones de *A. mangium* en la Malasia peninsular habían sido realizadas por el gobierno federal. Cuando se levantó la moratoria en 1994 el gobierno había dejado de establecer nuevas plantaciones forestales y estaba estimulando al sector privado para que



## Bibliografía

lo hiciera. Sin embargo, el sector privado ha mostrado más interés en plantar árboles madereros de alto valor como *Tectona grandis* (teca), *Khaya ivorensis* y *Azadirachta excelsa* (*sentang*) que en las plantaciones de *Acacia*, ya que aquéllas se consideran más prometedoras económicamente.

En la península no se han establecido nuevas plantaciones importantes de *Acacia* después de las realizadas por proyectos gubernamentales. Es más, las plantaciones existentes de *A. mangium* están siendo taladas y sustituidas por otras especies crecidas en cultivos mixtos. Las superficies actuales de *A. mangium* en la península se sitúan en torno a 64 000 hectáreas (D.B. Krishnapillay, comunicación personal).

Por el contrario, la *A. mangium* se sigue plantando en Sabah y Sarawak para la producción planificada de pasta y papel, sobre la que no tiene gran influencia la enfermedad de la raíz. En 2000, Sabah tenía aproximadamente 75 000 hectáreas de plantaciones de *A. mangium* (Jabatan Perhutanan Sabah, 2004) y Sarawak unas 4 000 hectáreas (Sarawak Forest Department, 2004).

### CONCLUSIÓN

De las menos de 250 000 hectáreas actuales de plantaciones forestales en Malasia (sin contar unos 1,5 millones de hectáreas dedicados al caucho, *Hevea* spp.), alrededor del 60 por ciento se plantaron con la especie exótica de crecimiento rápido *A. mangium*. Malasia tiene la suerte de que sus plantaciones forestales se han librado hasta ahora de graves epidemias. Sin embargo, la podredumbre de la raíz de la *A. mangium* podría amenazar la continuación y la expansión de estas plantaciones, y es preciso también vigilar atentamente la amenaza de la roya del filodio.

Además, otras enfermedades hasta ahora desconocidas podrían aparecer al extenderse las plantaciones y plantarse otras especies arbóreas. Es pues necesario vigilar siempre y realizar regularmente controles o estudios del estado sanitario para detectar rápidamente cualquier nueva enfermedad y aplicar sin demora medidas adecuadas. También es preciso desarrollar nuevas técnicas de detección rápida de enfermedades, selección de plantas resistentes e intercambio efectivo de información dentro de la región. ♦

- p. 1-79. Wallingford, Reino Unido, CABI Publishing.
- Lee, S.S. y Noraini Sikin, Y.** 1999. Fungi associated with heart rot of *Acacia mangium* trees in Peninsular Malaysia and East Kalimantan. *Journal of Tropical Forest Science*, 11: 240-254.
- Lee, S.S., Teng, S.Y., Lim, M.T. y Razali, A.K.** 1988. Discoloration and heart rot of *Acacia mangium* Willd. – some preliminary results. *Journal of Tropical Forest Science*, 1: 170-177.
- Lugo, A.E. y Brandeis, T.** 2003. Human-dominated tropical landscapes: a new mix of alien and native species coexist in harmony. Plenary lecture presented at Biotic Interactions in the Tropics: A Special Symposium of the British Ecological Society and The Annual Meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation, Aberdeen, Reino Unido, 7-10 de julio.
- Mahmud, S., Lee, S.S. y Ahmad, H.H.** 1993. A survey of heart rot in some plantations of *Acacia mangium* Willd. in Sabah. *Journal of Tropical Forest Science*, 6: 37-47.
- Old, K.M., Lee, S.S., Shama, J.K. y Yuan, Z.Q.** 2000. *A manual of diseases of tropical acacias in Australia, South-East Asia and India*. Jakarta, Indonesia, CIFOR.
- Sarawak Forest Department.** 2004. *Forest plantations*. Documento en Internet: [www.forestry.sarawak.gov.my/forweb/sfm/fdw.fplntn.htm](http://www.forestry.sarawak.gov.my/forweb/sfm/fdw.fplntn.htm)
- Zakaria, I., Wan Razali, W.M., Hashim, M.N. y Lee, S.S.** 1994. The incidence of heart rot in *Acacia mangium* plantations in Peninsular Malaysia. *FRIM Research Pamphlet*, 114: 1-15. ♦
- Certified Source Timber Programme.** 2004. *Promoting plantation grown timber*. Documento en Internet: [www.certifiedsourcetimber.co.uk/examples.htm](http://www.certifiedsourcetimber.co.uk/examples.htm)
- Cristavao, C.S. y Old, K.M.** 2003. A rust epidemic of the coffee shade tree (*Paraserianthes falcataria*) in East Timor. Cartel presentado en el Congreso Internacional de Patología Vegetal 2003, Christchurch, Nueva Zelanda, 2-7 de febrero.
- Eusebio, M.A., Sinohin, V.O. y Dayan, M.P.** 1990. Gall rust disease of *Albizia falcataria* (L.) Beck. *Research Information Series on Ecosystems*, Special Issue.
- Gregor, E.W.** 1993. Products and market potential for *Acacia* and other plantation species. En *Proceedings of the Seminar on the Potential of Acacia and Other Plantation Species*, p. 44-55. Kuala Lumpur, Malasia, Malaysian Timber Industry Board y Asian Development Bank.
- Hadi, S. y Nuhamara, S.T.** 1997. Diseases of species and provenances of acacias in West and South Kalimantan, Indonesia. En K.M. Old, S.S. Lee y J.K. Sharma, eds. *Diseases of tropical acacias*, p. 23-46. CIFOR Special Publication. Jakarta, Indonesia, CIFOR.
- Ho, K.S. y Sim, H.C.** 1994. Sawn timber from *Acacia mangium* affected by heartrot. *FRIM Research Pamphlet*, 114: 16-21.
- Ito, S.** 1999. Annex 8: Incidence and severity of root disease at *Acacia mangium* plantations in the Multi-Storied Forest Management Project. En *Integrated report on the Multi-Storied Forest Management Project in Malaysia (1991-1999)*. Kuala Lumpur, Malasia, Forestry Department Malaysia, Perak State Forestry Department y Japanese International Cooperation Agency.
- Ivory, M.H.** 1988. *Forest pathology consultancy final report*. Kuala Lumpur, Malasia, Silviconsult Ltd. Compensatory Plantation Unit y Federal Forestry Department of Peninsular Malaysia.
- Jabatan Perhutanan Sabah.** 2004. *Perladangan hutan*. Documento en Internet: [www.sabah.gov.my/htan/new/Malay/sumber\\_hutan/b\\_history.htm](http://www.sabah.gov.my/htan/new/Malay/sumber_hutan/b_history.htm)
- Lee, S.S.** 2000. The current status of root diseases in *Acacia mangium* Willd. En J. Flood, P.D. Bridge y M. Holderness, eds. *Ganoderma diseases of perennial crops*,