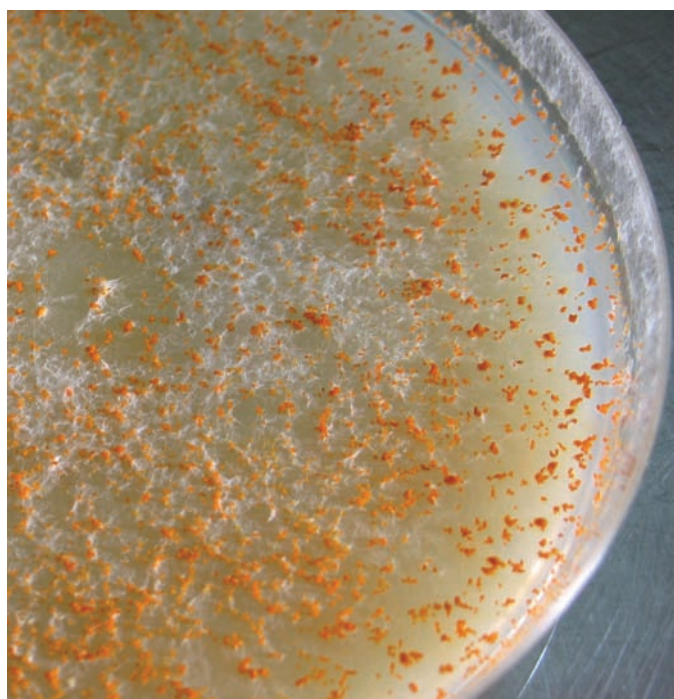




Hipovirulencia ¿una solución al chancro del castaño?

ANA J. GONZÁLEZ FERNÁNDEZ. Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales. Programa de Patología Vegetal. anagf@serida.org
GERMÁN GONZÁLEZ VARELA. Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales. Programa de Patología Vegetal.

El control del chancro del castaño utilizando cepas hipovirulentas, es un método que ha mostrado ser eficaz en tratamientos individualizados, pero cuando se aplica en un bosque, el éxito depende de varios factores que deben ser tenidos en cuenta antes de emprender cualquier actuación de este tipo.



El chancro del castaño producido por el hongo *Cryphonectria parasitica* es una de las enfermedades más graves que afectan al castaño y la más frecuente en Asturias. Esta enfermedad fue observada por primera vez en EE.UU. a principios del siglo pasado, y en Europa apareció 30 años más tarde, extendiéndose de forma rápida por todo el continente desde Portugal a Turquía (Robin y Heiniger, 2001).

En EE.UU. la enfermedad cambió la situación del castaño, que pasó de ser una especie dominante a sobrevivir en el so-

tobosque gracias a su capacidad de rebrotar. Sin embargo, la situación en Europa no ha sido tan grave, probablemente debido a dos causas; por una parte, el castaño europeo (*Castanea sativa*) parece algo menos sensible al chancro que el americano (*C. dentata*); y, por otra parte, se descubrió la presencia de un virus (hipovirus) que atenúa la virulencia del hongo (Gryzenhout *et al.*, 2009).

Este hipovirus es el responsable del fenómeno que se ha denominado “hipovirulencia”. Cuando una cepa “hipoviru-





Figura 1.-A la izquierda chancro activo, a la derecha chancro superficial.



lenta" del hongo, es decir, que lleva el hipovirus, infecta a un árbol, produce un chancro superficial (Figura 1), y si entra en contacto con otra cepa compatible le transmite el virus, de modo que la "convierte" en hipovirulenta.

En teoría, el tratamiento de los chancros con cepas hipovirulentas del hongo sería la opción más interesante para controlar la enfermedad pues, por una parte, no conlleva las consecuencias negativas del control químico y, por otra, sería un sistema autosostenible desde el momento en que la cepa hipovirulenta se puede propagar y además transmitir su hipovirus a otras cepas virulentas. Sin embargo, este mecanismo –que funciona muy bien a nivel experimental y sobre ejemplares concretos– tiene algunas limitaciones, y mucho más cuando se trata de un tratamiento en un entorno forestal (Milgroom y Cortesi, 2004).

Así pues, el éxito de este método de control depende de algunos factores que se analizan a continuación y que afectan, por un lado, a las poblaciones del hongo y, por otro, a la gestión de los bosques.

El virus que convierte al hongo en hipovirulento se transmite de forma horizontal mediante un mecanismo que se conoce como "anastomosis hifal", que consiste en el intercambio de material citoplasmático entre dos hifas del hongo. Este mecanismo de intercambio permite al virus pasar de la cepa hipovirulenta del hongo a la virulenta "convirtiéndola" a su

vez en hipovirulenta. La anastomosis sólo se produce entre cepas que pertenecen al mismo grupo de compatibilidad vegetativa (GCV).

Los GCV se definen en función de cómo se comportan las cepas cuando crecen de forma conjunta, si se produce una barrera entre ambas se dice que son incompatibles, en el caso contrario se dice que pertenecen al mismo GCV (Figura 2). Este factor es limitante pues la transferencia del virus se produce entre cepas del mismo GCV de forma que la diversidad del hongo en la zona a tratar debe ser baja para tener éxito en el control y, por ello el primer paso es realizar análisis para conocer los GCV presentes en la zona.

En Asturias, en una colección de aproximadamente 800 aislamientos del hongo hemos encontrado tres GCV, lo que indica una baja diversidad en la población del hongo respecto a este carácter. Los GCV identificados son EU-I, que es el mayoritario, EU-III y EU-XIII.

Otra limitación procede del hecho de que el virus se pierde durante la reproducción sexual, es decir, el virus está presente en los conidios producidos mediante reproducción asexual, pero no en las esporas resultado de la reproducción sexual. La reproducción sexual de *C. parasitica* viene determinada por unos genes (MAT 1 y 2), de forma que cuando se encuentra una cepa que posee el idiomorfo MAT1 con otra que posee el MAT2 se produce la reproducción sexual y, por



consiguiente, se pierde el virus. Así, la proporción de genes MAT es otro de los factores a analizar en la población de castaños a tratar; la situación ideal se daría cuando estuviera presente de forma muy mayoritaria uno de los dos idiomorfos, mientras que si ambos están presentes en una proporción similar es más probable que tenga lugar la reproducción sexual y, por tanto, la pérdida del carácter hipovirulento de las cepas. Además, la reproducción sexual del hongo tiene otro aspecto negativo para el éxito del control biológico, y es que aumenta la diversidad por lo que pueden aparecer más GCV. En los análisis realizados en Asturias se ha visto que hay una relación 3:1 a favor del idiomorfo MAT-1.

Por otra parte las cepas hipovirulentas crecen más lentamente y producen menos conidios, por lo que su capacidad de dispersión es menor que la de las virulentas, lo que también supone otra limitación a considerar cuando se plantea realizar un tratamiento de este tipo.

Son necesarias también una correcta gestión del bosque y unas buenas prácticas silvícolas para asegurar el éxito, a largo plazo, de cualquier medida de control (Griffin, 1986). Prácticas como el aclareo y poda del material infectado y su posterior retirada, reducen la cantidad de inóculo y favorecen el crecimiento de los árboles supervivientes. Si, además, se dejan en el campo los árboles con chancros hipovirulentos, se incrementarán los niveles de inóculo de este tipo de cepas (Turchetti, 1982).

Gracias al trabajo desarrollado por el Programa de Patología Vegetal del SERIDA desde junio de 2004, sabemos que en Asturias existen un bajo número de grupos de compatibilidad vegetativa y que las poblaciones del hongo parecen tener una baja tasa de reproducción sexual, aspectos que favorecerían la aplicación de la lucha biológica con cepas hipovirulentas (González-Varela *et al.*, 2011). Actualmente el SERIDA está trabajando en la selección de cepas hipovirulentas para su utilización en el control de la enfermedad. Sin embargo las medidas culturales antes mencionadas, serían de difícil aplicación dada la situación de abandono que pre-



sentan los castaños asturianos, la mayoría de ellos de titularidad privada.

Por tanto, se impone la necesidad de aunar esfuerzos en la conservación de nuestro patrimonio natural si queremos que los castaños en Asturias no sean un recuerdo.

Agradecimientos

A la Caja Rural de Asturias y el Gobierno del Principado de Asturias, que han cofinanciando el estudio del chancro del castaño en Asturias. Al Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria por la financiación de la beca pre-doctoral de Germán González Varela con fondos FEDER.

Referencias bibliográficas

- GONZÁLEZ-VARELA, G., GONZÁLEZ, A.J., MILGROOM, M.G. 2011. Clonal population structure and introductions of the chestnut blight fungus, *Cryphonectria parasitica*, in Asturias, northern Spain. *Eur. J. Plant Pathol.* 131: 67-79.
- GRIFFIN, G. 1986. Chestnut blight and its control. *Hortic. Rev.* 8: 291-336.
- GRYZENHOUT, M., WINGFIELD, B. y WINGFIELD, M. 2009. Taxonomy, phylogeny, and ecology of bark-inhabiting and tree-pathogenic fungi in the *Cryphonectriaceae*. APS Press, St. Paul, Minnesota, 119 pp.
- ROBIN, C. y HEINIGER, U. 2001. Chestnut blight in Europe: Diversity of *Cryphonectria parasitica*, hypovirulence and biocontrol. *For. Snow Landsc. Res.* 76 (3): 361-367.
- TURCHETTI, T. 1982. Hypovirulence in chestnut blight (*Endothia parasitica* (Murr.) And.) and some practical aspects in Italy. *Eur. J. For. Path.* 12: 414-417. ■



Figura 2.-En el centro, barrera de conidios producida entre cepas incompatibles; a ambos lados, cepas compatibles.

