

Las cepas hipovirulentas halladas en los castaños asturianos: una esperanza para el tratamiento del chancro

ESTEFANÍA TRAPIELLO VÁZQUEZ. Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales. Programa de Patología Vegetal. etrapiello@serida.org
ANA J. GONZÁLEZ FERNÁNDEZ. Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales. Programa de Patología Vegetal. anagf@serida.org

La presencia de hipovirulencia natural en los montes asturianos, junto con la baja variabilidad del patógeno y de sus hipovirus, convierten a la región en un escenario idóneo para la aplicación de control biológico frente a la enfermedad del chancro del castaño.

El chancro, una de las enfermedades más importantes que sufre el castaño (*Castanea sativa*), está causada por el hongo *Cryphonectria parasitica*. Originario de Asia, introducido en EEUU a principios del siglo XX, y detectado más tarde en Italia (Biragui, 1946), se ha extendido desde entonces por todas las áreas europeas con castaño causando graves daños. Es una enfermedad letal que en Asturias se encuentra actualmente distribuida por toda la región.

Sin embargo, muchas áreas afectadas en Europa se han visto recuperadas de forma espontánea por un fenómeno natural: la hipovirulencia. Este fenómeno, descrito por primera vez por Grente (1965), consiste en la infección de *C. parasitica* por el hipovirus CHV-1 que ralentiza el crecimiento del hongo, reduce la formación de conidios y obstaculiza la reproducción sexual. El virus puede transmitirse a otras cepas del hongo siempre

que pertenezcan al mismo grupo de compatibilidad y, de esta forma, transformar una cepa virulenta en hipovirulenta (Figura 1).

La hipovirulencia natural tiene algunas limitaciones en su expansión (González y González-Varela, 2013), por lo que no suele ser suficiente para controlar la enfermedad, por ello se recurre a promover su presencia de forma artificial como método de lucha biológica (Heiniger y Rigling, 1994). Este método consiste en la inoculación de cepas del hongo infectadas por el hipovirus en los chancros, utilizando cepas con los mismos tipos de compatibilidad vegetativa que los presentes en el área a tratar.

El tratamiento debe realizarse utilizando el mismo tipo de cepa que está presente en la zona a tratar. La aplicación suele hacerse mediante la realización de agujeros alrededor del chancro en los que se

introducirá el micelio del hongo infectado. No obstante, este método de aplicación descrito es uno de los puntos que vamos a intentar optimizar para que el procedimiento resulte más fácil.

La situación esperada no es que el virus se transmita sólo al chancro tratado, sino que con el tiempo, se disperse a otros



chancros del bosque a través de los conidios del hongo, por lo que se considera un método sostenible a largo plazo.

En estudios previos llevados a cabo por González-Varela (2009) se realizó una selección de posibles cepas hipovirulentas (hvs) basada en criterios morfológicos y ensayos de virulencia. Posteriormente, se realizó un muestreo de castaños que presentaban chancros superficiales, cuya morfología era la típicamente asociada a la presencia de hipovirulencia (Figura 2), y se estudió la presencia del hipovirus CHV-1 en todas las cepas obtenidas y clasificadas como potencialmente hvs (Trapiello et al. 2017).

Las cepas potencialmente hvs conformaron una subcolección dentro de la Colección de Hongos del Laboratorio de Fitopatología del Principado de Asturias (LPPAF), en la que se comprobó la presencia del hipovirus.



←
Figura 1.- Cepa virulenta de *Cryphonectria parasitica* (color naranja) que al ser infectada por el hipovirus se está transformando en hipovirulenta (color blanco).

←
Figura 2.- Castaño inoculado artificialmente con cepa hipovirulenta (izquierda) y con cepa virulenta (derecha).

Tras el análisis de los hipovirus presentes, se encontraron dos subtipos diferentes (el subtipo español E y el subtipo alemán D). El subtipo E ha sido previamente encontrado en el norte de la Península, concretamente en Navarra (Allemann *et al.* 1999), Galicia (Aguín *et al.* 2008) y más recientemente en Cataluña (Castaño *et al.* 2015); pero no hay estudios sobre su efectividad como agente de control biológico y/o su adaptación ecológica al medio. Respecto al subtipo D, descrito en Alemania (Peters *et al.* 2014), es la primera vez que se encuentra en España (Trapiello *et al.* 2017). Este subtipo ya ha sido estudiado y caracterizado como un agente de control biológico adecuado.

De acuerdo a los resultados obtenidos en trabajos previos (González-Varela *et al.*, 2011), que indican que en Asturias la diversidad y la tasa de reproducción sexual del hongo son bajas, y los resultados actuales que nos confirman la disponibilidad de cepas hipovirulentas, se plantea la necesidad de abordar programas experimentales de control biológico utilizando el hipovirus subtipo D, mientras se inician las investigaciones sobre la utilidad del subtipo E como agente de control.

Teniendo en cuenta la extensión de la enfermedad en Asturias y las condiciones sanitarias que presentan los castaños, consideramos que el control biológico sería la mejor opción para el tratamiento de esta patología, y por ello deben continuar los trabajos para poner a disposición de los agricultores asturianos las cepas hvs mejor adaptadas.

Referencias bibliográficas

- AGUÍN, O.; MONTENEGRO, D.; SAINZ, M. J.; HERMIDA, M.; MANSILLA, J. P. (2008). Caracterización morfológica y molecular de las poblaciones de *Cryphonectria parasitica* en castaños de Galicia. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas, 34: 581-594.
- ALLEMANN, C.; HOEGGER, P.; HEINIGER, U.; RIGLING, D. (1999). Genetic variation of *Cryphonectria hypoviruses* (CHV1) in Europe, assessed using restriction fragment length polymorphism (RFLP) markers. Molecular Ecology, 8: 843-854.
- BIRAGHI, A. (1946). Il cancro del castagno causato da *Endothia parasitica*. L'Italia Agricola, 7: 406.
- CASTAÑO, C.; BASSIE, L.; OLIACH, D.; GÓMEZ, M.; MEDINA, V.; LIU, B.; COLINAS, C. (2015). *Cryphonectria hypovirus 1* (CHV-1) survey reveals low occurrence and diversity of subtypes in NE Spain. Forest Pathology, 45: 51-59.
- GONZÁLEZ-VARELA, G. (2009). El chancro del castaño en el Principado de Asturias. Incidencia, epidemiología y control. Tesis doctoral. Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria ESTIA. Universidad de León.
- 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. European Journal of Plant Pathology, 131: 67-79.
- GONZÁLEZ, A. J.; GONZÁLEZ-VARELA, G. (2013). Hipovirulencia ¿una solución al chancro del castaño? Tecnología Agroalimentaria. Nº 13: 34-36.
- GRENTÉ, J. (1965). Les formes hypovirulentes d'*Endothia parasitica* et les espoirs de lutte contre le chancre du châtaignier. Comptes-rendus des Seances de l'Academie d'Agriculture de France, 51: 1033-1037.
- HEINIGER, U.; RIGLING, D. (1994). Biological control of chestnut blight in Europe. Annual Review of Phytopathology, 32: 581-599.
- PETERS, F.S.; BUßKAMP, J.; PROSPERO, S.; RIGLING, D.; METZLER, B. (2014). Genetic diversification of the chestnut blight fungus *Cryphonectria parasitica* and its associated hypovirus in Germany. Fungal Biology, 118: 193-210.
- TRAPIELLO, E.; RIGLING, D.; GONZÁLEZ, A. J. (2017). Occurrence of hypovirus-infected *Cryphonectria parasitica* isolates in northern Spain: an encouraging situation for biological control of chestnut blight in Asturian forests. European Journal of Plant Pathology (in press). ■