

Prevención y tratamiento de la pudrición blanca de la madera mediante recubrimientos basados en oligómeros de quitosano

Iosody Silva-Castro^{1*}, Agustín León Alonso-Cortés², Milagros Casados-Sanz³, Luis Acuña-Rello³, Pablo Martín-Ramos⁴, Jesús Martín Gil¹

¹Laboratorio de Tecnología Ambiental, ²Laboratorio de Biotecnología, ³Laboratorio de Tecnología de la Madera; del Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, Universidad de Valladolid, Avenida de Madrid 44, 34004 Palencia, España; ⁴Departamento de Ciencias Agrícolas y Ambientales, Universidad de Zaragoza, Carretera de Cuarte s/n, 22071 Huesca, España. *iosody.silva@alumnos.uva.es

Introducción

La madera estructural es susceptible a la biodegradación causada por hongos; la enfermedad que provocan (pudrición) es la más importante sobre decaimiento de madera [1]. Esta patología se previene con tratamientos que contienen aditivos y solventes orgánicos, los cuales provocan efectos negativos en el medio ambiente a largo plazo, son muy tóxicos para los organismos acuáticos y nocivos para la salud humana [2]. En el presente estudio se evalúa el efecto fungicida de oligómeros de quitosano (Q), propóleo (P) y nanoplatata (nAg) sobre *Trametes versicolor*; y la protección que brinda como recubrimiento en madera de *Populus spp.*



Metodología

Ensayo 1: actividad antifúngica

a. Preparación de productos antifúngicos

b. Adición de productos y mezclas en PDA

c. Inoculación y control de crecimiento de *T. versicolor* en los medios de cultivo

Ensayo 2: efecto del recubrimiento

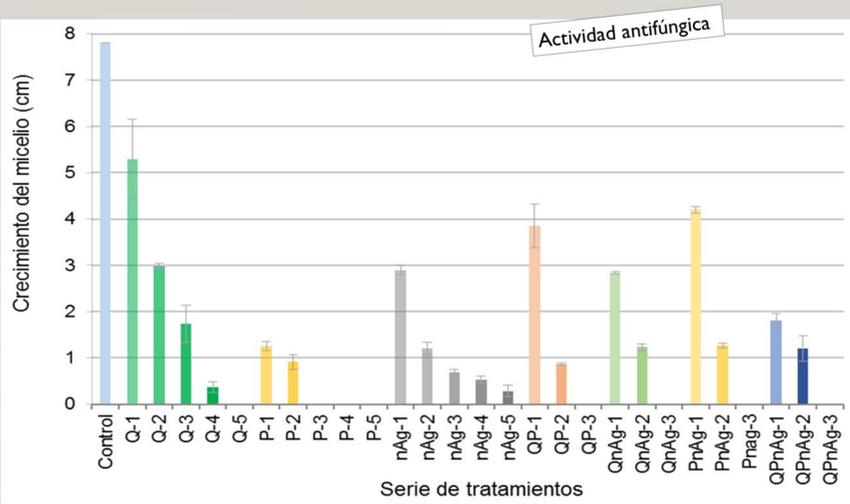
a. Aplicación del recubrimiento de QPnAg en *Populus spp.*

b. Deposición de la madera en *T. versicolor*

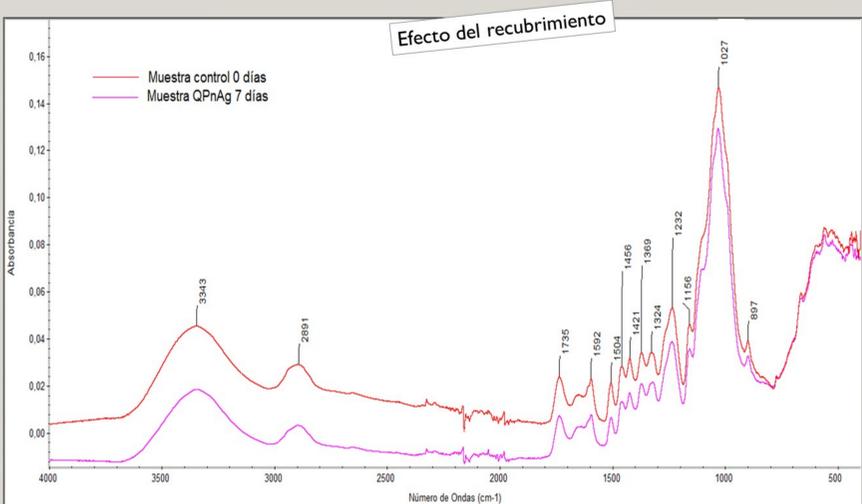
c. Seguimiento de la degradación de la madera por ATR-FTIR

Resultados

La evaluación de la actividad antifúngica evidenció que el aumento de la concentración de cada producto disminuye el crecimiento del micelio [3], en *T. versicolor* hasta 100% con 5 mg/mL de Q, 0,5 mg/mL de P y 96,4% con 2,5 µg/mL de nAg. Las combinaciones dobles y triples también fueron efectivas a una menor concentración, p.e.: con 2,0 mg/mL de Q + 0,2 mg/mL de P + 2 µg/mL de nAg se obtiene también un 100% de inhibición del micelio.



Respecto al efecto del recubrimiento, únicamente se han obtenido datos de la primera semana de tratamiento, por tanto el espectro infrarrojo de la muestra expuesta a *T. versicolor* como la muestra control son iguales. En ambos se observan las principales vibraciones de enlaces OH, C-H y C-O, entre otras, de las macromoléculas que componen la madera, p.e.: a 1027 cm⁻¹ -con un pico muy alto- el estiramiento de C-O de la celulosa y hemicelulosa [4-5].



Conclusiones

La evaluación de la actividad antifúngica evidenció un alta capacidad de inhibición (hasta 100%) de Q, P y nAg individualmente y en combinaciones dobles y triples contra *T. versicolor*. La degradación de la madera tratada con recubrimientos de QPnAg, requiere más tiempo de seguimiento, sin embargo se ha realizado la identificación de los picos de absorción en el espectro FTIR de una muestra sin tratar.

Agradecimientos

I. Silva Castro agradece especialmente a la Fundación CONAMA por la beca de participación en el congreso y al CONACYT-México por la financiación para la realización de los estudios doctorales.

Referencias

- [1] Christopher J. Luley, "Identificación del tipo de pudrición de la madera y hongos xilófagos en árboles urbanos," in *Wood Decay Fungi Common to Urban Trees in Northeast and Central United States*, 2006.
- [2] S.A. U. Propamsa, "Propam Refractario Sección 1: Identificación De La Sustancia O La Mezcla Y De La Sociedad O Empresa Sección 2: Identificación De Los Peligros Sección 3: Composición / Información Sobre Los Componentes Sección 4: Primeros Auxilios Propam Refractario Se," vol. 2006, no. 1907, pp. 1-7, 2013.
- [3] P. M. Matei, P. Martín-Ramos, M. Sánchez-Báscones, S. Hernández-Navarro, A. Correa-Guimaraes, L. M. Navas-Gracia, C. A. Rufino, M. C. Ramos-Sánchez, and J. Martín-Gil, "Synthesis of Chitosan Oligomers / Propolis / Silver Nanoparticles Composite Systems and Study of Their Activity against *Diplodia seriata*," *Int. J. Polym. Sci.*, vol. 2015, pp. 1-11, 2015.
- [4] K. K. Pandey and A. J. Pitman, "FTIR studies of the changes in wood chemistry following decay by brown-rot and white-rot fungi," *Int. Biodeterior. Biodegrad.*, vol. 52, no. 3, pp. 151-160, 2003.
- [5] B. Moberly, "Attenuated total reflection infrared spectroscopy of white-rot decayed beech wood," *Int. Biodeterior. Biodegrad.*, vol. 55, no. 4, pp. 247-251, 2005.