

Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas

Programa de Doctorado en Ciencias Biológicas mención Botánica

Universidad de Concepción



Efecto de los iones metálicos y ácidos grasos insaturados en la degradación de madera de *Drimys winteri* por el hongo *Ganoderma australe*



Tesis para optar al Grado de Doctor en Ciencias Biológicas con mención en Botánica

Juan Pedro Elissetche Martínez

2005

RESUMEN

En los ecosistemas terrestres los hongos de pudrición blanca son capaces de degradar el material lignocelulósico y juegan un rol importante en el ciclaje del carbono de los ecosistemas forestales. En nuestro país existe un fenómeno único conocido como “palo podrido” ocasionado por *Ganoderma australe* (Fr.) Pat., que provoca una deslignificación selectiva y extensiva de algunas especies del bosque valdiviano del sur de Chile, entre ellas *Drimys winteri* (canelo), *Nothofagus dombeyi* (coihue) y *Eucryphia cordifolia* (ulmo). El proceso de degradación del material lignocelulósico revierte un gran interés, tanto desde el punto de vista ecosistémico como biotecnológico. Sin embargo, los factores claves que participan en la biodeslignificación selectiva no son completamente conocidos.

Este trabajo tuvo por objeto determinar si los metales presentes en la madera y traslocados desde el suelo, además de los ácidos grasos insaturados presentes en el lumen de la células vegetales y formados durante la biodegradación por parte del hongo *G. australe*, presentan un rol relevante en la degradación de los componentes de la madera y en especial la degradación selectiva de lignina en estados iniciales reportada en algunas maderas nativas.

Se observó que los metales juegan un importante rol en los mecanismos de biodegradación de los componentes de la madera. *G. australe* es capaz de movilizarlos desde el soporte hasta la matriz lignocelulósica donde los utiliza con diferentes propósitos afectando su metabolismo. Es así como los iones metálicos participan favoreciendo el crecimiento fúngico y en los mecanismos bioquímicos involucrados en la degradación de celulosa, hemicelulosa y lignina. Dentro de la bioquímica de la degradación se observó la presencia de actividad lacasa como única enzima oxidativa durante la degradación de madera. Las enzimas hidrolíticas como xilanasas, celulasas y endoglucanasa no se ven muy afectadas por los iones metálicos.

Por otra parte, se observó que *G. australe* en mayor presencia de metales es capaz de producir mayor cantidad de ácidos grasos insaturados y compuestos de baja masa molar

como ácido oxálico y compuestos reductores de hierro que participan en forma directa en la degradación de la lignina, celulosa y hemicelulosa. El mecanismo de lipoperoxidación envuelto en la degradación de lignina se ve favorecido por la presencia de lacasa, reportado por otros autores. Por otra parte compuestos de baja masa molar participan favoreciendo la producción de especies derivadas del oxígeno como radicales hidroxilos (OH^\bullet), que al ser altamente reactivos degradan tanto la celulosa y hemicelulosa, provocando diferencias a lo observado en condiciones de campo de una degradación selectiva y extensiva de la lignina.

Finalmente se concluye que los mecanismos de degradación están muy afectados por las condiciones del medio externo sobre el cual se desarrolle la biodegradación, entendiendo que los mecanismos enzimáticos como no enzimáticos funcionan en forma simultánea sin poder aislarlos para comprender dicho proceso degradativo.

