

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Antecedentes generales.....	1
1.2. MARCO TEÓRICO.....	2
1.2.1. Lignocelulosa.....	2
1.2.2. Aprovechamiento de lignocelulosa.....	2
1.2.3. Pretratamiento físico y químico.....	5
1.2.4. Hongos de pudrición de la madera y sus enzimas.....	6
1.2.5. Extractos enzimáticos crudos.....	9
1.3. Justificación y motivación.....	12
1.1. OBJETIVOS.....	13
1.1.1. Objetivo general.....	13
1.1.2. Objetivos específicos.....	13
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	14
2.1. Pretratamiento físico y químico de la paja de trigo.....	14
2.2. Determinación de la composición de la paja de trigo.....	14
2.3. Preparación de los inóculos y condiciones de los cultivos para producción de enzimas.....	15
2.3.1. Co-cultivos en agar PDA.....	16
2.3.2. Obtención de los extractos enzimáticos crudos.....	16
2.4. Cuantificación de proteínas.....	16
2.5. Determinación de las actividades celulolíticas, xilanolíticas y ligninolíticas de los extractos enzimáticos crudos.....	17
2.6. Hidrólisis de paja de trigo y cálculo de los efectos sinérgicos.....	18
2.7. Análisis estadísticos.....	18
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	19
3.1. Composición de la paja de trigo utilizada en los ensayos.....	19
3.2. Análisis de la producción de enzimas.....	20
3.2.1. Producción de enzimas desde cultivos individuales.....	20
3.2.2. Producción de enzimas desde co-cultivos.....	22
3.3. Análisis de la actividad celulolítica, ligninolítica y xilanolítica de los extractos enzimáticos crudos.....	24
3.4. Hidrólisis de paja de trigo.....	26
3.4.1. Comparación de los rendimientos con otros trabajos reportados.....	30
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	33
4.1. Conclusiones.....	33
4.2. Recomendaciones.....	34

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	35
<b>ANEXOS</b> .....	40
A. ANEXOS DE LOS MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
a. Curvas estándar de los kits de glucosa y xilosa.....	41
b. Curvas estándar de concentración de proteínas con el reactivo de Bradford. ....	42
c. Curvas estándar de concentración de azúcares reductores para distintas actividades enzimáticas. ....	43
d. Cálculos en la preparación del inóculo para los cultivos de producción de enzimas. ....	44
B. ANEXOS DE LOS RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	45
a. Tendencia de liberación de azúcares en las hidrólisis de PTP. ....	45
b. Análisis estadístico en los experimentos de hidrólisis de paja de trigo pretratada.....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Peso perdido y degradación de rastrojo de maíz tratado con enzimas lignocelulolíticas crudas por 72 h. ....	10
Tabla 2.1. Composición de los medios de cultivo.....	15
Tabla 3.1. Composición de la paja de trigo.....	20
Tabla 3.2. Comparación de los rendimientos de la hidrólisis de este trabajo con resultados de la literatura .....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Estructura de la lignocelulosa.....	2
Figura 1.2. Ciclo cerrado de CO <sub>2</sub> en la producción y uso de biocombustibles.....	4
Figura 1.3. Glipolímeros en diferentes arquitecturas.....	5
Figura 1.4. Pretratamiento químico de lignocelulosa.....	6
Figura 1.5. Hidrólisis de lignocelulosa.....	7
Figura 1.6. Producción de azúcares por combinación de extractos enzimáticos. ..	9
Figura 3.1 Resumen del proceso de obtención y uso de las enzimas de cada cultivo. .....	19
Figura 3.2 . Seguimiento de la producción de CMCasas por los hongos en cultivos individuales en medio líquido.....	21
Figura 3.3. Seguimiento de la producción de proteínas por los hongos en cultivos individuales en medio líquido.....	21
Figura 3.4. Seguimiento de la producción de enzimas MnP por los hongos en cultivos individuales en medio líquido. ....	22
Figura 3.5. Co-cultivos de hongos en agar PDA.....	23
Figura 3.6. Seguimiento de la producción de CMCasas por los hongos en co-cultivos en medio líquido. ....	24
Figura 3.7. Perfiles de actividad enzimática específica. ....	25
Figura 3.8. Perfiles de actividad enzimática relativa. ....	26
Figura 3.9. Conversión a glucosa en la hidrólisis de paja de trigo al 2% en 1 ml con 7 µg/ml (A) y 36 µg/ml (B) de carga enzimática. ....	27
Figura 3.10. Porcentaje de sinergia o antagonismo en la hidrólisis. ....	28
Figura 3.11. Conversión a azúcares reductores en la hidrólisis de paja de trigo al 2% en 1 ml con 7 µg/ml (A) y 36 µg/ml (B) de carga enzimática.....	29
Figura 3.12. Porcentajes de conversión a las 96 horas.....	30