



ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN NUTRIMENTAL DE PAJA DE SORGO TRATADA CON *Trametes sp.EUM1* Y *Pleurotus sapidus*

Marcela Villegas C (1), Marcos Meneses M(*1), Octavio Loera C(2), Sergio S. González M(1), Luis A. Miranda R(3).

1. Colegio de Postgraduados- Programa Ganadería. Km. 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Edo. de México, C.P. 56230.

2. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av San Rafael Atlixco No.186, Col.Vicentina C.P.09340 Del. Iztapalapa México D.F.

3. Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5, carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Edo. de México, C.P. 56230.

* Autor de correspondencia, correo electrónico: mmayo@colpos.mx

Palabras clave: fermentación sólida, paja de sorgo, enzimas

Introducción. Las alternativas biotecnológicas permiten utilizar los esquilmos agrícolas con mayor eficiencia, sin daño al ambiente, mayor inocuidad y beneficios superiores al usarlos en la alimentación de rumiantes. Diferentes procesos biotecnológicos se han probado a nivel *in vitro* e *in vivo* para mejorar la utilización de los nutrientes de esquilmos agrícolas, entre los cuales hay tratamientos químicos y biológicos.

El objetivo del presente estudio fue evaluar cambios en la calidad nutritiva asociados a la producción de enzimas fibrolíticas en paja de sorgo en cultivo sólido (CS) más un pre-tratamiento alcalino ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) y dos biológicos (*Pleurotus sapidus* y *Trametes sp. EUM1*).

Metodología. El CS se realizó por 20 d con cuatro tratamientos: dos con pretratamiento alcalino (solución al 5%, 24h) e inóculo microbiano (PL20cal, TR20 cal) e inóculo microbiano sin pretratamiento (PL20, TR20), el testigo fue la paja a 0 d (T0) y pretratada (T0cal) sin inóculo, se evaluó el cambio en su contenido nutricional y actividad enzimática (xilanasas, celulasas, lacasas y proteína soluble).

Resultados y discusión. La composición nutricional de los tratamientos se muestra en el cuadro 1. En el T0cal los cambios son atribuibles al pretratamiento alcalino (1). El tratamiento de la paja provocó cambios significativos en la concentración de hemicelulosa, celulosa y lignina pero no en la cantidad de proteína total.

Cuadro 1. Composición nutricional de los tratamientos de CS

	T0	T0cal	PL20	PL20cal	TR20	TR20cal
Materia seca (%)	97.02±0.42 ^a	97.03±0.30 ^a	96.49±0.04 ^a	94.33±0.09 ^b	94.21±0.20 ^b	94.44±0.07 ^b
Proteína Total (%)	2.28±0.94 ^b	3.25±0.00a ^b	4.11±0.23 ^a	4.51±0.01 ^a	3.85±0.02 ^a	3.54±0.01 ^{a,b}
Cenizas (%)	8.33±0.39 ^b	12.15±0.19 ^a	8.72±1.48 ^b	10.30±0.13 ^{a,b}	10.72±0.13 ^{a,b}	12.43±0.43 ^a
FDN (%)	73.74±0.15 ^a	70.65±0.13 ^b	68.61±0.21 ^c	62.42±0.44 ^d	69.32±0.00 ^{b,c}	62.68±0.65 ^d
FDA (%)	49.49±3.84 ^b	48.70±0.10 ^b	59.17±0.91 ^a	54.86±0.03 ^{a,b}	55.54±1.75 ^{a,b}	54.65±2.51 ^{a,b}
Celulosa (%)	37.02±3.66 ^b	35.56±0.43 ^b	47.58±2.11 ^a	45.57±0.08 ^a	42.62±2.39 ^{a,b}	41.91±1.82 ^{a,b}
Hemicelulosa (%)	24.24±4.00 ^a	21.95±0.23 ^a	9.43±0.70 ^b	7.56±0.48 ^b	13.78±1.74 ^b	10.52±0.30 ^b
Lignina (%)	12.47±0.17 ^a	13.13±0.54 ^a	11.59±1.20 ^a	9.29±0.11 ^b	11.41±0.06 ^{a,b}	11.24±0.02 ^{a,b}

NOTA: Medias con diferente literal por filas son diferentes ($p \leq 0.05$)

La actividad enzimática al día 20 se muestra en el cuadro 2. Resalta la alta actividad enzimática de los tratamientos TR20 y TR20cal en comparación con los otros tratamientos.

Cuadro 2. Actividad enzimática día 20 de CS

Tratamiento	PL20	PL20cal	TR20	TR20cal
Xilanasas U/gss	2.69±0.08 ^b	24.90±0.71 ^b	79.47±8.69 ^a	68.95±0.07 ^a
Celulasas U/gss	6.51±0.18 ^a	0.71±0.18 ^c	15.24±0.99 ^a	12.01±0.07 ^b
Lacasas U/gss	0.58±0.05 ^d	4.59±0.00 ^b	2.45±0.00 ^c	10.66±0.21 ^a
Proteína mg/gss	1.20±0.00 ^b	1.50±0.00 ^b	10.53±1.07 ^a	10.03±0.09 ^a

NOTA: Medias con diferente literal por filas son diferentes ($p \leq 0.05$)

La mayor cantidad de actividad enzimática en el sustrato tratado con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ se relaciona con una mayor accesibilidad de la superficie vegetal al ataque del hongo y un cambio químico en la estructura de las uniones de los carbohidratos estructurales a la lignina (2).

Conclusiones. Los hongos evaluados son capaces de adaptarse al sustrato y modificar su composición nutricional en conjunto con el tratamiento alcalino. Las enzimas de estudio están muy relacionadas con los cambios en la composición nutricional. El hongo *Trametes sp EUM1* en comparación con el hongo *P. sapidus* tiene mayor potencial para ser probado en otros sustratos.

Agradecimiento. Proyecto financiado por la línea 7: Inocuidad. Calidad de los alimentos y bioseguridad del colegio de posgraduados.

Bibliografía

- Fan L.; Lee, H. y Beardmore, D. (1980). "Major chemical and physical features of cellulosic materials as substrate for enzymatic hydrolysis". *Adv. Biochem. Eng.*, 14: 101- 117.
- Grabber, J. (2005). How do lignin composition, structures, and cross-linking affect degradability?. A review of cell wall model studies. *Crop Sci.* 45: 820-831