IV Encuentro Internacional sobre Biotecnología en la UATx
3-6 de diciembre 2017, Tlaxcala, México.

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL PROCESO PARA EL ENSILAJE DE *EICHHORNIA CRASSIPES*

Correa-Aguilar, G.R.[1], Camacho-Gloria, A.[1], Rodríguez-Durán, L.V.[2], Martínez-Valdez, F.J. [1,2], Méndez-González, F.[1,2], Favela-Torres, E[2]., Perraud-Gaime, I.[3]

1. Tecnológico Nacional de México, campus Chimalhuacán, División de Ingeniería Química, Chimalhuacán, Edo. De México, C.P. 56330 2. Universidad Autónoma Metropolitana, Departamento de Biotecnología. C.P. 09340 Ciudad de México 3. Institut de la Recherche pour le Dévelopment, UMR IMBE, Aix-Marseille Université. gaimeisa@gmail.com

Palabras clave: Bacterias lácticas, Ensilaje, Lirio acuático.

Introducción

El lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) es una planta acuática considerada plaga debido a que presenta una alta tasa de crecimiento (1). Para controlar la población de lirio acuático se han empleado diferentes métodos mecánicos o químicos. Sin embargo, ambos métodos presentan inconvenientes económicos o ambientales. Por otra parte, *E. crassipes* tiene un alto contenido de fibra (63.9 % bs) (2). Dentro de las diferentes posibilidades de uso del lirio acuático, éste podría ser incorporado como parte de una formulación alimenticia para ganado mediante un proceso como el ensilaje. Por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo analizar el proceso para el ensilaje de lirio acuático.

Materiales y métodos

El lirio acuático se recolectó en el Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas de Cuemanco (CIBAC) en el lago de Xochimilco (Ciudad de México). El proceso de ensilaje se llevó a cabo en jeringas de 100 mL empacadas con 80 ± 5 g de sustrato húmedo, incubadas a 30°C en oscuridad. En una primera etapa se estudió efecto del inóculo de dos cepas de bacterias lácticas (*Lactobacillus plantarum* L08 y *Pediococcus pentosaceus* L20). En dos tratamientos se inocularon las bacterias por separado (TI1 y TI2) y en un tercero se adicionó una mezcla de ambas (TI3). En una segunda etapa se evaluó el efecto del tratamiento térmico (90°C durante dos horas) del sustrato sobre el proceso de ensilado que consistió en tres tratamientos: 1) lirio con dos tratamientos térmicos (con 24 h de separación), 2) lirio con un tratamiento térmico y 3) lirio sin tratamiento. Y en una tercera etapa se evaluó el efecto de la adición de glucosa sobre el proceso de ensilado. En cada tiempo de muestreo, se tomó una unidad experimental y se midió la pérdida de masa seca, contenido de humedad, pH, concentración de azúcares reductores (método DNS) y ácidos orgánicos (HPLC).

Resultados

En la etapa de evaluación del efecto del inóculo se observó una disminución del pH en el día 1. En TI3 (inoculado con ambas cepas) se obtuvo el pH menor (pH 5.5) en comparación a TI1 y TI2. Sin embargo, a partir del día 5 el pH de todos los tratamientos se incrementó. En la segunda etapa se analizó el efecto de dos diferentes tratamientos térmicos. En todos los tratamientos se obtuvo disminución de pH (Tabla 1). En los ensilados con tratamiento térmico se observó una disminución mayor en comparación al control. Además, en el tratamiento 1 se logró mantener un pH entre 4.82 y 4.88 durante más tiempo de fermentación (8 días). Sin embargo, esto no fue suficiente para obtener un ensilado de buena calidad (pH < 4.2) (3).

Tabla 1. Efecto del tratamiento térmico sobre el pH del ensilado

Tiempo (días)	Tratamiento 1 (2 etapa)	Tratamiento 2 (1 etapas)	Tratamiento 3 (control)
0	5.73^{b}	5.34^{c}	6.15^{a}
4	4.82^{b}	4.72^{b}	5.48^{a}
7	4.88^{b}	4.77^{b}	6.50^{a}
8	4.85^{c}	6.29^{b}	6.98^{a}

Letras diferentes en la misma línea representan diferencias significativas (Tukey, α = 0.05).

Por último, se evaluó el efecto de la adición de glucosa al lirio acuático inoculado con *L. plantarum* L08. En el ensilado con adición de glucosa se observó una disminución del pH a 3.91 a partir del día 2. El pH se mantuvo en el rango de 3.07 a 3.75 hasta el final de la fermentación (15 días). Por otra parte, se observó una mayor producción de ácido láctico en los ensilados de lirio adicionado con glucosa, lo que pudo ocasionar la disminución de pH (Figura 1).

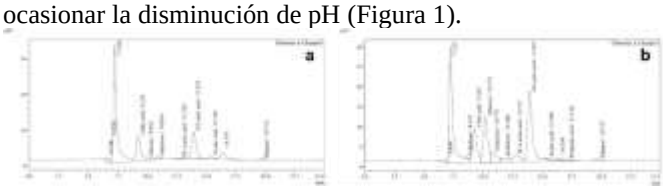

Fig. 1. Cromatogramas de los ensilados de 15 días a partir de lirio acuático (a) y lirio acuático adicionado con glucosa (b).

Conclusiones

El proceso ensilado de *E. crassipes* está dificultado por la baja concentración de azúcares solubles. La adición de bacterias lácticas y los tratamientos térmicos contribuyen a la disminución del pH, pero para obtener un ensilado de calidad es necesario añadir azúcares al proceso. Una alternativa para el ensilaje del lirio acuático puede ser la incorporación de subproductos agroindustriales ricos en azúcares solubles.

Agradecimientos

Al CONACyT por el financiamiento al proyecto PN-247111 LIRMEX.

Bibliografía

1. Aguirre Muñoz, A. y Mendoza Alfaro, R. 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en: *Capital Natural de México, Vol. II: Estado de Conservación y Tendencias de Cambio*. CONABIO, México, pp. 277-318.

2. Abdel, M. (2010). Water hyacinth: available and renewable resource. *Electron. J. Environ., Agric. Food Chem.*, 9(11), 1746–1759.

3. AFSSA 2004. *Bonnes pratiques de fabrication de l'ensilage pour une meilleure maitrise des risques sanitaires*. Francia.