



Revista de Divulgación Técnica Agrícola y Agroindustrial



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNCa

Revista Nº 85

ISSN: 1852 - 7086

Año: 2018

EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE CEBADA Y CENTENO ANTES Y DESPUÉS DE ENSILADO

Cazón, S.¹; Laurella, E.D.¹; Jovtis, M.L.¹; Steinberg, M.R.¹; Vieyra, C.A.¹; Caminos, N.H.¹ y Díaz, M.G.¹.

¹Universidad Nacional de Córdoba (Facultad de Ciencias Agropecuarias)

Ing. Agr. Felix Aldo Marrone 746 - Ciudad Universitaria. Forrajes y Manejo de Pasturas.

Mail de referencia: cazonsofia@agro.unc.edu.ar

Resumen

El ensilaje es un método de conservación por fermentación anaeróbica de la materia vegetal en estado húmedo. La finalidad es preservar los forrajes con un mínimo de pérdidas de materia seca y de nutrientes. En la Argentina, los ensilados clásicos son de maíz y de sorgo; sin embargo, los cultivos de invierno son otra variante con destino a ensilaje. En particular los cultivos de avena, cebada y trigo, representan una de las alternativas más promisorias destinadas a conservar forrajes de alto valor nutricional para los más exigentes modelos intensivos de producción de carne y leche. El objetivo general de este trabajo fue determinar la composición química de cebada y centeno antes y después de ser ensilado y el efecto de la inoculación sobre los silos. El material genético fue cebada forrajera cv. Crespá FCA y centeno cv. Don Enrique. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con tres repeticiones. En las evaluaciones realizadas no se observó diferencia entre los valores de proteína alcanzados de los distintos tratamientos; sin embargo, el valor promedio fue 5,4%, valor que está por debajo de los reportados por otros autores. En relación a la FDN, cebada y centeno al momento del corte alcanzaron porcentajes similares, 51,58% y 60,82% respectivamente. No se observaron diferencias entre la FDN antes y después de ensilado tanto en cebada como en centeno. La FDA para un mismo cultivo antes y después de ensilado se mantuvo sin diferencias significativas, al comparar los ensilados de cebada y centeno, la FDA en centeno alcanzó un valor promedio de 40% y cebada de 32%. En las condiciones en que se realizó este estudio, el ensilaje de centeno fue el material que obtuvo menor DMS (55,68%); se observó diferencia significativa entre antes y después de ensilado, siendo mayor la digestibilidad antes de ensilado. Los silos de cebada conservaron la digestibilidad del material original, la DMS (62,15%) fue mayor que en centeno. Cuando se aplicó inoculante se observó una disminución del pH, tanto en cebada como en centeno se encontraron diferencias significativas.

Palabras clave: ensilaje, *Hordeum vulgare*, *Secale cereale*, calidad.

Introducción

El ensilaje es un método de conservación por fermentación anaeróbica de la materia vegetal en estado húmedo. La finalidad es preservar los forrajes con un mínimo de pérdidas de materia seca y de nutrientes (Martínez Fernández *et al.*, 2014). Durante el proceso fermentativo del ensilaje, el desarrollo de microorganismos anaeróbicos produce ácido láctico y el pH disminuye para la conservación del material (Weinberg & Muck, 1996). Por otro lado, la utilización de aditivos biológicos aplicados a forrajes para ser ensilados, mejora la calidad de fermentación y reduce las pérdidas durante el ensilaje (Mühlbach, 2001).

En la Argentina, los ensilados clásicos son de maíz y de sorgo, que logran altos rendimientos de materia seca digestible; sin embargo, los cultivos de invierno son otra variante con destino a ensilaje. Gallardo (2010) afirma que los cereales de invierno, en particular los cultivos de avena, cebada y trigo, representan una de las alternativas más promisorias destinadas a conservar forrajes de alto valor nutricional para los más exigentes modelos intensivos de producción de carne y leche. Por otro lado, Royo & Brach (2012) se refieren a los cereales de invierno con destino a ensilaje como una opción adecuada para ser incluida dentro de las rotaciones agrícolas, sin disminuir la superficie destinada a granos. Al igual que los ensilajes de pasturas de ryegrass, festuca o pasto ovilla, los provenientes de cereales de invierno son fuentes tanto de fibra (FDN química y FDN efectiva), como de proteínas. (Bragachini *et al.*, 2008)

A pesar de las ventajas y beneficios antes planteados y el aporte que hacen a la dieta las reservas de invierno, la información local generada de esta alternativa productiva es reducida. El objetivo general de este trabajo fue determinar la composición química de cebada y centeno antes y después de ser ensilado y el efecto de la inoculación sobre los silos.

Materiales y métodos

Durante el año 2014, se llevó a cabo un ensayo comparativo entre cebada y centeno destinado para ensilaje. Los cultivos se sembraron el 24 de abril, en el área de parcelas didácticas experimentales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), sobre un suelo Haplustol típico. Los tratamientos fueron cinco, como se indica en la tabla 1. El material genético fue: cebada forrajera (*Hordeum vulgare*) cv. Crespa FCA y centeno (*Secale cereale*) cv. Don Enrique. Las unidades experimentales fueron de 10 hileras a 0,20 metros de distancia y de 3 metros de largo. El diseño experimental fue completamente aleatorizado (D.C.A.) con tres repeticiones.

El corte y picado del material fue manual y se hizo en estado de grano lechoso-pastoso; se inoculó con inoculante biológico Diasil (Diagramma S.A) y se dejó testigo sin inocular. Posteriormente se ensilaron en microsilos, construidos de PVC de 10,4 cm. de diámetro interno y 30 cm. de longitud. Para la compactación se utilizó una prensa manual y se logró una densidad de 600 kg. de materia fresca/m³. Se

tomó una alícuota del material al momento del corte y luego pasado 35 días de la confección del silo, para posteriormente secarlas y analizar las variables de calidad.

Se determinó proteína bruta (PB) por el método Kjeldahl, fibra detergente neutra (FDN) y ácida (FDA) por el método Van Soest. Con los valores de FDA se estimó la digestibilidad (DMS) del material al momento del corte de acuerdo a la fórmula: $88,90 - (0,779 \times \% \text{ FDA})$ y posteriormente la DMS de los silos en base a la siguiente fórmula: $(82,03 - (0,805 \times \% \text{ FDA})) / 0,9$.

Para el análisis estadístico se empleó el software Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2015). Se realizó un ANAVA con un nivel de significancia de $P < 0,05$ y se efectuó una prueba de Fisher para ver las diferencias significativas.

Resultados y discusión

En las evaluaciones realizadas no se observó diferencia entre los valores de proteína alcanzados de los distintos tratamientos (tabla 1); sin embargo, los valores estuvieron por debajo de los reportados por Royo & Brach (2012), quienes obtuvieron un 10% de PB promedio en todos los cereales de invierno evaluados.

Tabla 1: Porcentajes promedios. Test: LSD Fisher

TRATAMIENTO	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DMS (%)	pH
CEBADA	36,58 a	5,16 a	58,51 a	32,71 ab	63,42 b	
CENTENO	42,11 b	4,94 a	60,82abc	36,17 bc	60,72 b	
SILO CEBADA s/inoc	37,61 a	5,66 a	60,10 ab	32,94 ab	61,68 b	4,46 b
SILO CEBADA c/inoc	38,93 a	5,37 a	58,77 a	31,88 a	62,63 b	3,89 a
SILO CENTENO s/inoc	37,88 a	5,71 a	66,36 c	40,03 c	55,34 a	4,39 b
SILO CENTENO c/inoc	38,24 a	5,38 a	65,56 bc	39,26 c	56,02 a	4,01 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En relación a la FDN, cebada y centeno al momento del corte alcanzaron porcentajes similares (tabla N° 1). No se observaron diferencias entre la FDN antes y después de ensilado en cebada, lo que no concuerda con lo obtenido por McCartney and Vaage (1993) quienes determinaron en cebada un valor de FDN antes del ensilado de 51,3% y después de ensilado 55%. Para el caso de centeno, tampoco se obtuvo diferencia significativa entre la FDN antes y después de ensilado.

La FDA para un mismo cultivo antes y después de ensilado se mantuvo sin diferencias significativas (tabla 1). Al comparar los ensilados de cebada y centeno, los porcentajes de FDA en centeno fueron superiores a los de cebada, similar a lo obtenido por Bolletta *et al.* (2007).

En las condiciones en que se realizó este estudio, el ensilaje de centeno fue el material que obtuvo menor DMS; se observó diferencia significativa entre antes y después de ensilado, siendo mayor la digestibilidad antes de ensilado (tabla 1). Los silos de cebada conservaron la digestibilidad del material

original, la DMS fue mayor que en centeno. Resultados semejantes fueron los alcanzados por Royo & Brach (2012), quienes evaluaron la calidad de distintos cereales de invierno, entre ellos cebada Rayen INTA, cebada Mariana INTA y centeno Lisandro INTA, con los cuales alcanzaron digestibilidades de 62,4%, 61% y 57,9% respectivamente.

Cuando se aplicó inoculante se observó una disminución del pH, tanto en cebada como en centeno se encontraron diferencias significativas (tabla 1). Los pH de los silos sin inoculante fueron similares a los obtenidos por Bolletta *et al.* (2007), quienes midieron el pH de silos de cebada, trigo y centeno, todos sin inoculante, y los valores fueron 4,58; 4,65 y 4,77 respectivamente.

Agradecimientos

A la **Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC)** por brindar sus instalaciones, a la empresa **Diagramma S.A.** por aportar el inoculante **Diasil** y a **Nora Caminos y Martín Díaz**, ayudantes-alumnos de la cátedra.

Bibliografía Consultada

- **Bolletta, A.; S. Langrange, J. Zilio, F. Giménez y J. C. Tomaso, 2007.** Silajes de verdes de invierno. EEA - INTA Bordenave, Bs. As.: Sitio Argentino de Producción Animal.
- **Bragachini, M.; P. Cattani, M. Gallardo y J. Peiretti, 2008.** Forrajes conservados de alta calidad y aspectos relacionados al manejo nutricional. INTA-PRECOP II Manual Técnico N°6 ISSN 1667-9199, 328 pp.
- **Cattani, P.; M. Bragachini y J. Peiretti, 2008.** Aditivos - efectos en el silaje. En Bragachini M., P. Cattani, M. Gallardo y J. Peiretti. Forrajes conservados de alta calidad y aspectos relacionados al manejo nutricional - INTA - PRECOP II Manual Técnico N° 6, pp. 223-229. Manfredi, Córdoba (AR).
- **Di Rienzo J.A.; F. Casanoves, M. G. Balzarini, L. Gonzalez, M. Tablada y W. C. Robledo, 2016.** InfoStat. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- **Gallardo, M., 2010.** Cereales de invierno: Valor de los ensilajes de avena y cebada. Nutrición animal. Informes Técnicos, Instituto de Patobiología-CICVyA-Castelar.
- **Maekawa, M. y F. Fantino, 2010.** Silaje de cereales de invierno: acumulación de biomasa y composición química. EEA INTA Gral. Villegas. Memoria técnica 2010 - 2011.
- **McCartney, D. H. and Vaage, A. S., 1993.** Comparative yield and feeding value of barley, oat and triticale silages. Canadian journal of animal science, pp. 91-96.
- **Royo, L. y A. M. Brach, 2012.** Rendimiento y calidad nutricional de verdes de invierno para ensilar. Voces y Ecos N° 29: 23-27.

- **Martínez Fernández, A.; A. Argamentería Gutiérrez y B. De la Roza Delgado**, 2014. Manejo de forrajes para ensilar. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentaria (SERIDA) del Principado de Asturias, Villaviciosa, Asturias, España, pp. 28-37.
- **Mühlbach, P.**; 2001. Uso de aditivos para mejorar el ensilaje de los forrajes tropicales. In Memorias de la conferencia electrónica de la FAO sobre el ensilaje en los trópicos. Estudio FAO producción y protección vegetal. Vol. 161, pp. 157-171.
- **Weinberg, Z. G. and Muck, R. E.**, 1996. New trends and opportunities in the development and use of. FEMS Microbiology Review, 19, 53-68.



Secretaría de Investigación y Vinculación Tecnológica

Av. Belgrano y Mtro. Quiroga s/n - Campus Universitario
San Fernando del V. de Catamarca - Argentina
TE: 03834 – 430504 /03834 – 435955- int 101
Editor responsable: Ing. Juan Ramón SEQUI
Email: sivitecfca@gmail.com