



## Evaluación de la producción de biomasa y calidad nutricional de los ensilajes de avena y triticale en cultivos puros y asociados con vicia con diferentes niveles de fertilización

Maiztegui J<sup>1</sup>, Delbino M<sup>1</sup>, Delbino F<sup>2</sup>, Dunger G<sup>2,6</sup>, Jáuregui J<sup>2</sup>, Rabellino A<sup>2</sup>, Ribero G<sup>3</sup>, Brance Bonvini M<sup>1</sup>, Mendoza F<sup>4</sup>, Gaggiotti M<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Cátedra de Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Agrarias. UNL. <sup>2</sup>Cátedra de Forrajes, Facultad de Ciencias Agrarias. UNL. <sup>3</sup>Cátedra de Química, Facultad de Ciencias Agrarias. UNL. <sup>4</sup>Alumna con trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias. UNL. <sup>5</sup>EEA INTA Rafaela. <sup>6</sup>ICiAgro Litoral (UNL-CONICET). Trabajo financiado con Proyecto CAID 21820210100040LI

[josemaiztegui@gmail.com](mailto:josemaiztegui@gmail.com)

En la cuenca lechera santafesina, la producción de forrajes conservados como silajes con cultivos invernales, permite diversificar la época de producción y el riesgo climático, así como sostener la producción de leche con un aporte de materia seca de alta calidad nutricional y bajo costo. La avena es un cultivo tradicional en la zona y el triticale presenta alto potencial de producción y adaptabilidad a los tipos de suelos. La asociación con vicia, permite incorporar nitrógeno al suelo y podría mejorar la calidad nutricional de la materia seca obtenida. El objetivo general del trabajo fue evaluar calidad nutricional de ensilajes a través de la técnica de microsilos, de avena (AV) y triticale (TT) en cultivos puros y asociados con vicia (VC) con diferentes niveles de fertilización. Los cultivos puros se realizaron con una densidad de siembra de 90 (AV) y 100 (TT) kg/ha, y para el tratamiento asociados con VC fue de 50 y 55 kg/ha para AV y TT, y 30 kg/ha de VC. El ensayo se realizó utilizando un diseño completo al azar con tres repeticiones y tres (3) fertilizaciones con 0 (T0), 50 (T50) y 100 (T100) kg de urea/ha, transversal a la línea de siembra. Cada tratamiento (TRTO) fue sembrado en parcelas, de 4 metros de ancho y 50 metros de largo con una distancia de 17 cm entre surcos. Al estado de grano pastoso de AV y TT; y en floración para VC, se cortó el forraje manualmente a 10 cm del suelo y se picó a un largo teórico de 2 a 3 cm para la confección de los microsilos con inoculante para silajes de pasturas SiloSolve FC (Chr. Hansen). Los microsilos se realizaron con tubos de PVC de 110 mm y 300 mm de largo y cerrados con tapa de PVC para lograr anaerobiosis. Se compactó el forraje con una prensa manual a una densidad de 500 kg de materia verde/m<sup>3</sup>. Se identificaron y almacenaron a temperatura ambiente durante 90 días. Los análisis se realizaron en el laboratorio de INTA Rafaela. Se tomó una muestra central de cada microsilo para realizar las siguientes determinaciones: pH, materia seca (MS), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), lignina (LDA), proteína bruta (PB), nitrógeno amoniacal (N-NH<sub>3</sub>), cenizas (Cz); se calculó la concentración de energía metabolizable (Mcal/kg de MS) y el contenido de carbohidratos no fibrosos (CNF) (CNF = 100-FDN%-PB%-EE%-Cz%) para cada cultivo, según NRC 2001<sup>2</sup>. Se realizó el análisis estadístico con ANOVA (InfoStat<sup>1</sup>). En las tablas 1 y 2 se muestran los promedios de nutrientes correspondientes a cada TRTO. Los promedios de CNF fueron: 16,9%; 17,4%; 18,8% y 19,2% para AV, AV+VC, TT y TT+VC, respectivamente. La MS es mayor en los tratamientos con fertilización, respecto al mismo cultivo no fertilizado. La asociación con VC muestra una tendencia con inferior MS% respecto al cultivo puro. El EE% presenta diferencia (p<0,05) entre tratamientos, aunque sin una relación con la fertilización o la asociación con VC. El rango de pH se encuentra dentro de valores de referencia para cultivos con bajo contenido de almidón o CNF.

La asociación con VC no produjo diferencias en PB%, FDN% y EM (Mcal/kg de MS) respecto de los cultivos puros, teniendo en cuenta que la suma de PB% y FDN% representa en promedio, un 70% de la MS.

Cabe destacar que, desde marzo a noviembre las precipitaciones fueron un 50% menor al promedio histórico debido a la corriente “La Niña” (Estación meteorológica FCA-UNL).

Tabla 1: Contenido de nutrientes promedio ( $\pm$  desvío estándar) de los cultivos ensilados en microsilos.

CULTIVO	TRTO	MS%	PB%	FDNa%	FDA%	LDA%
AV	T0	39.4 $\pm$ 0.9 abcd	7.2 $\pm$ 0.1	63.6 $\pm$ 1.4	35.0 $\pm$ 1.2	4.6 $\pm$ 0.4
AV	T50	46.8 $\pm$ 2.9 g	6.9 $\pm$ 1.3	61.1 $\pm$ 6.2	34.3 $\pm$ 4.2	3.8 $\pm$ 0.9
AV	T100	48.1 $\pm$ 1.9 g	6.7 $\pm$ 0.2	64.5 $\pm$ 1.3	35.3 $\pm$ 0.8	4.8 $\pm$ 0.5
AV + VC	T0	37.3 $\pm$ 0.4 abc	7.5 $\pm$ 1.2	62.5 $\pm$ 1.4	34.5 $\pm$ 0.8	4.5 $\pm$ 0.4
AV + VC	T50	40.5 $\pm$ 1.1 bcde	8.2 $\pm$ 1.0	60.2 $\pm$ 1.0	33.5 $\pm$ 0.6	4.5 $\pm$ 0.1
AV + VC	T100	41.5 $\pm$ 1.8 cdef	7.3 $\pm$ 1.0	63.0 $\pm$ 1.9	34.9 $\pm$ 1.0	4.6 $\pm$ 0.9
TT	T0	44.6 $\pm$ 2.0 efg	7.3 $\pm$ 0.8	62.2 $\pm$ 0.5	34.9 $\pm$ 0.9	3.9 $\pm$ 0.4
TT	T50	45.3 $\pm$ 1.0 fg	7.1 $\pm$ 0.4	62.4 $\pm$ 1.3	36.8 $\pm$ 0.7	4.8 $\pm$ 1.1
TT	T100	46.1 $\pm$ 1.5 fg	6.5 $\pm$ 0.5	63.9 $\pm$ 0.5	35.2 $\pm$ 1.2	5.2 $\pm$ 0.8
TT + VC	T0	41.6 $\pm$ 0.4 cdef	7.7 $\pm$ 0.6	61.6 $\pm$ 1.7	34.5 $\pm$ 0.3	4.5 $\pm$ 0.8
TT + VC	T50	43.9 $\pm$ 1.9 defg	8.0 $\pm$ 1.1	60.7 $\pm$ 1.3	35.3 $\pm$ 0.2	5.3 $\pm$ 0.3
TT + VC	T100	43.7 $\pm$ 0.8 defg	8.2 $\pm$ 0.7	61.1 $\pm$ 1.6	35.5 $\pm$ 1.0	5.7 $\pm$ 0.4

Letras diferentes entre filas representan diferencia estadística ( $p < 0,05$ ).

Tabla 2: Contenido de nutrientes promedio ( $\pm$  desvío estándar) de los cultivos ensilados en microsilos

CULTIVO	TRTO	EE%	Cz%	EM, Mcal	pH	N-NH3%
AV	T0	4.5 $\pm$ 0.4 d	9.4 $\pm$ 0.9	2.21 $\pm$ 0.04	4.7 $\pm$ 0.1 abc	7.6 $\pm$ 0.6
AV	T50	3.1 $\pm$ 0.4 abc	9.3 $\pm$ 1.2	2.22 $\pm$ 0.17	4.8 $\pm$ 0.1 abc	8.0 $\pm$ 0.7
AV	T100	3.9 $\pm$ 0.5 bcd	9.3 $\pm$ 0.7	2.14 $\pm$ 0.03	4.8 $\pm$ 0.1 bc	7.7 $\pm$ 1.2
AV + VC	T0	4.1 $\pm$ 0.4 bcd	9.3 $\pm$ 0.1	2.21 $\pm$ 0.03	4.8 $\pm$ 0.2 abc	9.0 $\pm$ 1.0
AV + VC	T50	3.3 $\pm$ 0.2 abcd	8.8 $\pm$ 0.7	2.22 $\pm$ 0.02	4.8 $\pm$ 0.1 abc	7.2 $\pm$ 0.7
AV + VC	T100	4.3 $\pm$ 0.3 cd	9.4 $\pm$ 0.7	2.20 $\pm$ 0.13	4.8 $\pm$ 0.2 abc	7.7 $\pm$ 0.8
TT	T0	2.5 $\pm$ 0.3 a	8.4 $\pm$ 0.1	2.20 $\pm$ 0.05	4.6 $\pm$ 0.2 abc	7.7 $\pm$ 1.1
TT	T50	3.1 $\pm$ 0.4 abc	7.9 $\pm$ 0.2	2.19 $\pm$ 0.08	4.4 $\pm$ 0.1 a	8.1 $\pm$ 0.8
TT	T100	3.3 $\pm$ 0.1 abcd	8.8 $\pm$ 0.2	2.11 $\pm$ 0.08	4.5 $\pm$ 0.1 ab	7.6 $\pm$ 0.5
TT + VC	T0	3.7 $\pm$ 0.5 abcd	8.6 $\pm$ 0.2	2.23 $\pm$ 0.05	4.6 $\pm$ 0.1 abc	7.6 $\pm$ 1.2
TT + VC	T50	3.0 $\pm$ 0.2 ab	7.9 $\pm$ 0.1	2.18 $\pm$ 0.03	4.5 $\pm$ 0.1 abc	8.5 $\pm$ 0.7
TT + VC	T100	3.4 $\pm$ 0.5 abcd	8.5 $\pm$ 0.3	2.15 $\pm$ 0.07	4.5 $\pm$ 0.1 ab	7.4 $\pm$ 1.0

Letras diferentes entre filas representan diferencia estadística ( $p < 0,05$ ).

Se concluye que, bajo las condiciones del presente ensayo, tanto la fertilización nitrogenada como la asociación con vicia, no produjeron diferencias entre los tratamientos sobre la calidad nutricional.

### Bibliografía

- 1- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- 2- National Research Council. (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Seventh revised edition.