

# FUENTES ALTERNATIVAS DE FORRAJE

Fernando Díaz

Nuria García

Fernando Díaz, DVM, PhD trabaja como Consultor Lechero en Nutrición y Manejo en la compañía Rosecrans Dairy Consulting, LLC. fernando@jrations.com

Nuria García es una investigadora asociada en el Laboratorio de Diagnostico Veterinario de la Universidad Estatal de Dakota del Sur. Nuria.Garcia@sdstate.edu

El ensilado de maíz y el heno de alfalfa son los principales forrajes usados en dietas de vacuno lechero. En este artículo se muestran algunas fuentes de forraje alternativas que se pueden alimentar a vacas lecheras.

*Existen variantes para alimentar con forraje a las vacas lecheras al margen de los tradicionales ensilado de maíz y heno de alfalfa*

## PAJA DE TRIGO Y RASTROJO DE MAÍZ

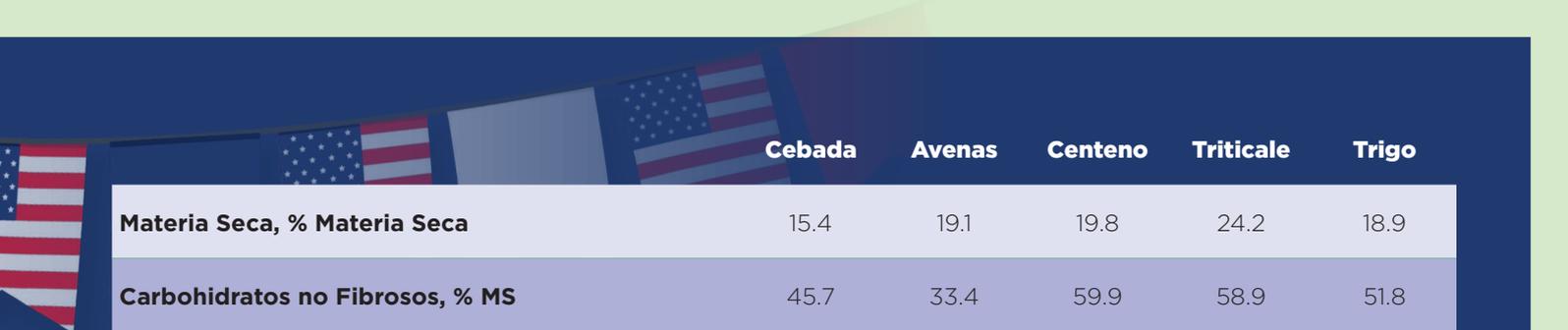
Los residuos de cereales como la paja de trigo y el rastrojo de maíz son alimentos usados frecuentemente en dietas de vacas secas y animales de recría. Su inclusión en dietas de vacas en lactación es limitada debido a su alto contenido en fibra indigestible y su baja densidad energética. Un estudio reciente de la Universidad Estatal de Ohio determinó si estos alimentos po-

dían ser añadidos a las dietas de vacas lecheras en mitad de lactación como fuentes de fibra forrajera efectiva. Los investigadores (Eastridge y col., 2017) compararon raciones completas mezcladas (RCM) que contenían 18,0% de fibra neutro detergente (FND) forrajera sobre materia seca (MS) mediante la inclusión de 34% de ensilado de maíz en base a MS y uno de los siguientes forrajes: heno de alfalfa (11,5% inclusión sobre MS), paja de trigo (5,0 %) o rastrojo de maíz (5,5%).

Los resultados, publicados en el 'Animal Feed Science and Technology', mostraron similares rendimientos productivos (36,8 kg/día leche corregida 3,5% de grasa, 3,7% de grasa láctea, 2,85% de proteína láctea), pH ruminal (6,12), concentración de ácidos grasos en el rumen (164 mM), consistencia de la masa ruminal y digestibilidad aparente entre las dietas. En conclusión, estos resultados sugieren que, en dietas basadas en ensilado de maíz, el rastrojo de maíz y la paja de trigo pueden ser sustituir al heno de alfalfa como fuente de fibra forrajera cuando se incluyen en las dietas a bajo nivel (5,0 - 5,5% de la MS).

Rastrojo de maíz





	<b>Cebada</b>	<b>Avenas</b>	<b>Centeno</b>	<b>Triticale</b>	<b>Trigo</b>
<b>Materia Seca, % Materia Seca</b>	15.4	19.1	19.8	24.2	18.9
<b>Carbohidratos no Fibrosos, % MS</b>	45.7	33.4	59.9	58.9	51.8
<b>Almidón, % MS</b>	25.8	20.2	36.3	39.3	31.4
<b>Proteína, % MS</b>	15.6	13.1	12.8	17.0	17.9
<b>Fibra Neutro Detergente, % MS</b>	34.4	44.8	23.6	20.4	26.7
<b>Fibra Acido Detergente, % MS</b>	17.4	25.4	8.40	7.70	12.5
<b>Energía Neta de Lactación, Mcal./kg MS</b>	1.63	1.61	1.72	1.54	1.72

### CULTIVOS HIDROPÓNICOS

Los cultivos hidropónicos de cereales son una forma de producir forraje fresco para animales lecheros. En un trabajo llevado a cabo en la University of Minnesota West Central Research and Outreach Center, Morris, Minesota

(Soder y col., 2018) se evaluaron 5 granos de cereales como materias primas para sistemas hidropónicos. Los cereales (cebada, avenas, trigo, centeno y triticale) fueron germinados durante 7 días y analizados en el laboratorio para evaluar su composición nutritiva (cuadro). Los brotes de cebada tuvieron el

menor contenido en MS (15,5%) de todos, mientras que los de triticale presentaron el mayor contenido en MS (24,2%). Como era de esperar, debido a su mayor contenido en fibra en el grano original, el germen de avenas fue superior al resto en porcentaje de fibra (FND y fibra acido detergente).



# DOSSIER ALIMENTACIÓN

Investigadores de la Universidad Estatal de Dakota del Sur evaluaron los efectos de alimentar cultivos hidropónicos de cebada en el rendimiento de vacas lecheras. Los autores (Lawrence y col.) incluyeron en la dieta 8% (sobre MS) de brotes de cebada sustituyendo parcialmente el maíz y la harina de soja de la dieta. Los resultados fueron presentados en el Congreso Anual de la Asociación Americana de Ciencias Lecheras que se celebró en Pittsburg, Pensilvania en 2017.

Según este trabajo, los brotes de cebada pueden sustituir una parte del maíz y de la harina de soja sin afectar la fermentación ruminal y la producción láctea. Las vacas no mostraron diferencias en el consumo de MS (23,0 kg/día) y peso corporal (685 kg) entre las dietas. La producción lechera (30,6 y 31,5 kg/d para la dieta sin y con brotes de cebada, respectivamente) y la eficiencia alimentaria (1,33 y 1,40) presentaron una interacción entre la dieta y semana de lactación. La producción de proteína (0,94 kg/d) y grasa láctea (1,1 kg/d) fue similar. Además, el pH ruminal (6,57), la concentración de amoníaco (13,3 mg/dL), ácidos grasos volátiles (95,3 mM), y el ratio acetato / propionato (3,05) no fueron diferentes.

## MEZCLA DE SORGO Y ALFALFA

Un estudio realizado en el 'Agricultural Research Station of Tarim University', XinJiang (China) evaluó la combinación óptima y los efectos asociados de ensilar conjuntamente sorgo y alfalfa. Los investigadores Jiang Zhang y col. (2015) analizaron 6 combinaciones de sorgo (*Sorghum bicolor*) y alfalfa ensilados en un estado lechoso y al principio de floración (10% flores), respectivamente, que contenían 0%, 20%, 40%, 60%, 80% y 100% de sorgo sobre materia fresca. Los contenidos en MS, proteína y fibra (FNDom) de la alfalfa fresca y del sorgo fueron 38,6 y 28,2%, 22,7 y 7,2%, y 21,5 y 48,1%, respectivamente.

El artículo, publicado en el 'Animal Feed Science and Technology', mostró que la degradabilidad de la materia orgánica



Sorgo forrajero (Fuente: AgriBiotech México)

de la ensilado disminuía linealmente al aumentar la inclusión de sorgo en la mezcla de forrajes: 72,0, 74,9, 67,6, 58,0, 52,2 y 49,8% sobre MS en las combinaciones 0:100, 20:80, 40:60, 60:40, 80:20 y 100:0 de sorgo:alfalfa, respectivamente. Los autores sugieren que la mejor combinación de forrajes para vacas lactantes es una mezcla de ensilados que contenga entre un 20 y un 40% de sorgo.

## ENSILADO DE REMOLACHA AZUCARERA

La remolacha azucarera ha sido tradicionalmente alimentada a ganado lechero debido a su elevado contenido en energía. Este cultivo produce aproximadamente 50 toneladas por hectárea con una media de 23% de MS. Investigadores del 'Danish Cattle Research Centre' determinaron el efecto de sustituir una parte del ensilado de maíz por ensilado de remolacha azucarera en la producción de vacas lecheras. Las raíces de remolacha fueron limpiadas, lavadas, trituradas y ensiladas en contenedores. Los contenidos en MS, proteína, fibra y cenizas 20,4, 5,8, 10,6 y 4,8% sobre MS. Durante el proceso de ensilado los azúcares fueron fermentados a ácidos grasos volátiles y etanol. Por lo que los contenidos en azúcares y sacarosa en el ensilado fueron muy bajos (1,8 y 0,14% MS, respectivamente) pero el contenido en etanol fue elevado (9,1% de la MS). La dieta sin ensilado de remolacha está basada en un ensilado de hierba/trébol (34% de la MS), ensilado de maíz (28% de la MS) y un concentrado. En la dieta de remolacha dos tercios del ensilado de maíz fueron sustituidos por ensilado de remolacha: el nivel de inclusión de ensilado de maíz y de remolacha fueron 9,5 y 16,7% de la MS, respectivamente

Los autores (Frydendahl Hellwing y col., 2017) no encontraron diferencias entre dietas en el consumo de MS (23,8 kg/día), leche corregida por energía (36,6 kg/día) y eficiencia alimentaria (1,54). Sin embargo, las vacas que consumieron el ensilado de remolacha produjeron menor leche (35,5 vs. 37,1 kg/día) pero con más concentración en grasa y proteína (4,15 vs. 3,92% y 3,57 vs. 3,50%, respectivamente). Los resultados muestran que el ensilado de remolacha puede ser una buena alternativa al ensilado de maíz, sobre todo en áreas donde la leche se destina a mercados queseros y los componentes de la leche son bien valorados.



Remolacha forrajera