

EVALUACIÓN DE COPRODUCTOS HÚMEDOS PARA LAS VACAS LECHERAS

Este artículo aborda la presentación húmeda de pulpa de remolacha, granos de cervecera, granos de destilería, gluten *feed* y orujo de uva. Se discutirá su composición y qué otros factores hay que tener en cuenta a la hora de evaluar su incorporación a las dietas del ganado.

Álvaro García

Nutricionista de Rumiantes en Dellait - Dairy Nutrition & Management, servicios y soluciones nutricionales. Alvaro@dellait.com

Los alimentos húmedos derivados de las industrias alimentarias y del etanol son valiosas adiciones a las dietas del ganado lechero cuando están disponibles a una distancia razonable de la granja. No solo proporcionan los nutrientes requeridos, sino que su contenido de humedad ayuda a acondicionar la ración total mezclada (RTM), a aumentar su palatabilidad y a reducir la selección de alimentos por parte del ganado. Sin embargo, dependiendo de su contenido en agua y su precio, su compra puede convertirse en una decisión económica cuestionable. La ubicación de la granja determinará qué coproductos húmedos están disponibles lo suficientemente cerca como para justificar su transporte a la misma.

VARIABILIDAD DE NUTRIENTES

Hay múltiples nutrientes que se podrían evaluar para comparar los ingredientes. Este artículo se centrará sin embargo, en aquellos macronutrientes que pesan más en el precio final de la ración. La *tabla 1* muestra la composición de algunos alimentos húmedos comunes.

Mirando la composición de los alimentos de la *tabla 1*, lo primero que llama la atención es su MS y por supuesto, su opuesto, el contenido de agua. Por cada tonelada de material húmedo comprado y entregado en la granja el contenido de ingrediente seco oscila entre unos 466 kg para el gluten *feed* y 240 kg para los granos húmedos de cervecera y/o pulpa de remolacha. En otras palabras, sin considerar siquiera su contribución nutritiva a la ración por cada 100 dólares gastados por tonelada de alimento húmedo, se obtienen casi dos veces más producto con gluten *feed* en comparación con las otras dos alternativas. Los alimentos restantes caen en algún lugar en medio de estos dos extremos.

El otro punto a tener en cuenta es la variabilidad que existe dentro de cada alimento. Se esperaría que para una planta de procesamiento determinada el producto fuera relativamente consistente, sin embargo, esta no siempre es la regla. La *tabla 2* muestra la dispersión o los valores máximos y mínimos en el contenido de MS analizado por el laboratorio. Hay que subrayar que podrían tratarse de muestras de diferentes orígenes; sin embargo, sigue siendo algo a tener en cuenta.

El mayor diferencial de todos (31.8 puntos porcentuales) corresponde a los granos de destilería y el menor (14.4 puntos porcentuales) a los granos de cervecera. Una vez más, al considerar la compra de productos húmedos es necesario hablar con el gerente de la planta para preguntar lo consistente que

es su producto. Parece que los granos de cervecera o el orujo de uva tienen una dispersión aceptable, mientras que los ingredientes restantes merecen un mayor escrutinio.

COMPOSICIÓN NUTRITIVA

La decisión acerca de qué alimento húmedo incorporar a la dieta debe hacerse junto con el nutricionista. La proteína y la energía son, sin duda, los factores más importantes que determinan el precio de los coproductos, por lo que se hablará de ellos a continuación.

La fracción de carbohidratos es, por volumen, la que ejerce mayor influencia en el contenido energético de las dietas del ganado.

ENERGÍA

Primero se analizará el contenido energético expresado en NDT en la *tabla 1*. Desde el punto de vista práctico hay una energía similar sobre base MS para la mayoría de los coproductos excepto para dos: la pulpa de remolacha y el orujo de uva. Casualmente, estos dos coproductos son también los que tienen la menor concentración de proteína y almidón de todos los alimentos evaluados.

La pulpa de remolacha tiene la ventaja de cambiar el perfil de fermentación en el rumen con la producción de más acetato que propionato y reducir así el riesgo de acidosis. El orujo de uva es uno de los dos coproductos (el otro, los granos de cervecera) que suministran más grasa; aproximadamente un 9%. Es precisamente esta concentración de grasa la que

TABLA 2. Contenido de materia seca (% materia fresca).

	PROMEDIO	MÍNIMO	MÁXIMO
Pulpa de remolacha	24.1	12.0	36.0
Granos de cervecera	23.7	16.5	30.9
Granos de destilería	30.0	19.9	51.7
Gluten <i>feed</i>	46.6	31.0	62.0
Orujo de uva	43.0	35.4	50.6

permite que este coproducto tenga mayor contenido energético a pesar de su alta concentración de FAD (45.9%).

Los granos de destilería solían ser los que más grasa proporcionaban a la dieta, pero cayeron al segundo lugar ya que hoy en día son parcialmente desgrasados en todas las plantas de etanol. En las cantidades generalmente incluidas en la dieta, es probable que ni la pulpa de remolacha ni el orujo de uva den lugar a cambios dramáticos en la producción.

La fracción de carbohidratos es, por volumen, la que ejerce mayor influencia en el contenido energético de las dietas del ganado. Hay que considerar tanto los carbohidratos fibrosos (FND y FAD) como los no fibrosos (almidón y azúcares). En la *tabla 1* se puede ver que hay una amplia variabilidad en la fracción de fibra con valores de FND que oscilan desde casi el 39% (granos de destilería y gluten *feed*) al 50% (orujo de uva). La digestibilidad de esta FND variará en función de su contenido en hemicelulosa. Como podría esperarse, los coproductos con menos hemicelulosa (pulpa de remolacha 18.8%, y orujo de uva 6.5%) también son los que tienen menos energía (62.8 y 66.3% NDT, respectivamente).

El hecho de que la pulpa de remolacha tenga más del doble de hemicelulosa que el orujo de uva y sin embargo menos energía, se explica por el contenido de grasa significativamente mayor de este último. Del resto de los coproductos, el gluten *feed*

TABLA 1. Composición nutritiva promedio de alimentos húmedos (% MS).

	MS	PB	PNDR	FAD	FND	GRASA	ALMIDÓN	NDT
Pulpa de remolacha	24.1	9.5	59.5	27.4	46.2	1.0	1.3	62.8
Granos de cervecera	23.7	28.7	63.8	24.4	49.3	9.8	5.6	74.2
Granos de destilería	30.0	28.0	67.2	19.7	38.8	7.0	4.0	75.6
Gluten <i>feed</i>	46.6	25.7	35.6	12.7	38.7	4.2	12.3	76.8
Orujo de uva	43.0	11.9	76.2	45.9	52.4	8.7	1.1	66.3

Modificado de laboratorios Dairy One. Min. número de muestras por alimento = 313; Granos de destilería datos del NRC. Abreviaturas: MS: materia seca; PB: proteína; PNDR: proteína no degradable en rumen; FAD: fibra ácido detergente; FND: fibra neutro detergente; NDT: nutrientes digestibles totales.



tiene el mayor contenido de hemicelulosa con un 26 %, y el mayor contenido de grasa con un 12.3 %, lo que explica por qué también tiene el valor de NDT más alto, del 76.8 %.

El resto de los coproductos tienen contenidos de hemicelulosa que oscilan entre aproximadamente el 19 y el 25 % con ligeras diferencias en la NDT que se explican por su contenido de grasa ligeramente variable. El rango en la concentración de almidón para estos coproductos oscila de 1 a 12 puntos porcentuales. Aunque se pudiera asignar un mayor contenido de energía con concentraciones de almidón más altas, hay que tener en cuenta que todos estos ingredientes han sido sometidos a diferentes procesos (incluyendo digestión enzimática) para extraer tanto almidón como sea posible. Queda entonces almidón que si bien se detecta por el análisis, es de poca relevancia biológica ya que sería probablemente refractario a cualquier digestión adicional en el tracto digestivo.

PROTEÍNA

El siguiente nutriente que hay que tener en cuenta es la proteína, que oscila entre el 10 y casi el 29 % en los diferentes coproductos húmedos. En la *tabla 1* hay dos alimentos que están claramente separados del resto debido a su bajo contenido en proteína: la pulpa de remolacha (9.5 %) y el orujo de uva (11.9 %). Los alimentos restantes contienen todos alrededor del 20 %.

La degradabilidad de esta proteína variará dependiendo de la que tenga en el alimento original (por

ejemplo, baja degradabilidad de la zeína del maíz), además de otros cambios que se hayan producido durante el proceso. Uno de los factores de procesamiento que más afecta a la degradabilidad de la proteína es la temperatura de secado. En el caso de los coproductos húmedos este factor está ausente y por lo tanto también el potencial de daño por calor en el producto final.

Una de las mejores maneras de ver esto es comparar la variación en la degradabilidad de la proteína entre estos alimentos. Los valores analíticos de la *tabla 1* muestran que la degradabilidad de la proteína es muy variable, desde una baja del 23.8 % en el orujo de uva hasta una elevada de 64.4 % en el gluten. Para esta discusión, se pueden dividir en:

- Baja degradabilidad: orujo de uva y granos de destilería con 23.8 y 32.8 %, respectivamente.
- Degradabilidad media: granos de cervecería y pulpa de remolacha con 36.2 y 40.5 %, respectivamente.
- Alta degradabilidad: gluten *feed* con 57.8 %.

¿Por qué es importante?

Porque dependiendo del resto de los coproductos presentes en la RTM y la productividad de los animales, es posible mejorar la fermentación en el rumen (PNDR) o tal vez incluso ambas opciones. En el grupo de baja degradabilidad es necesario evaluar ambos alimentos por separado. El orujo de uva tiene una degradabilidad proteica muy baja debido

principalmente a la presencia de taninos y otros compuestos como los fenoles, que protegen la proteína de la degradación microbiana, lo que aumenta la PNDR. Otra posibilidad es utilizar orujo de uva en dietas que incluyan forrajes más propensos a causar meteorismo, por ejemplo dietas con mayores concentraciones de alfalfa.

Con los granos de destilería pasa algo completamente diferente. Como el grano de maíz tiene una concentración relativamente alta de zeína (prolaminas) con una degradabilidad inherentemente menor (aproximadamente del 50 %), es este último el que tiene un mayor efecto en la concentración de PNDR. Si lo que se busca es PNDR, entonces los granos de destilería son claramente la opción que hay que tener en cuenta, sin embargo, también se debe considerar el perfil de aminoácidos requeridos por las vacas lecheras de alta producción.

La proteína y la energía son los factores más importantes que determinan el precio de los coproductos.

Los granos de cervecería y la pulpa de remolacha muestran una degradabilidad proteica más moderada que coincide aproximadamente con la velocidad de degradación del heno seco y el ensilado de hierba, y probablemente ayudaría a mantener un ambiente ruminal saludable y equilibrado si estos ingredientes fueran parte de la dieta.

Por último, la alimentación con gluten *feed* es perfecta para dietas que contienen forrajes altamente degradables como el heno de corte temprano, ensilado inmaduro de maíz, así como pastos en su etapa vegetativa. Por supuesto, no se desea una fermentación excesiva con demasiada producción de gas en el rumen que podría provocar meteorismo. Si se encuentra en una zona donde el orujo de uva (taninos altos) está disponible, podría ser una buena alternativa para reducir este problema.

Si tener en cuenta la degradabilidad de la proteína es importante, también se debe evaluar cuánto de ella es, en potencia, totalmente no-degradable como resultado de factores antinutricionales (por ejemplo taninos) y/o el daño por calor durante el proceso de obtención. Esto puede ser evaluado por el análisis de la proteína bruta ligada a la fracción de FAD.

TABLA 3. Proteína bruta insoluble en detergente ácido (FADPB).

	PROMEDIO	MÍNIMO	MÁXIMO
	%		
Pulpa de remolacha	0.7	0.4	1.1
Granos de cervecería	3.5	2.4	4.6
Granos de destilería	3.8	1.7	5.9
Gluten <i>feed</i>	1.2	-	-
Orujo de uva	3.8	2.3	5.3

La *tabla 3* muestra la concentración media, mínima y máxima de proteína insoluble en la fracción de FAD (FADPB). A pesar de que hay diferencias que oscilan en promedio de 0.7 a 3.8, los valores absolutos (por debajo del 7 %), incluso en las concentraciones más altas observadas, son insignificantes y sin impacto biológicamente significativo en la utilización de la proteína por parte del ganado. La razón es que la mayor incidencia de daño por calor se produce durante el secado, que ninguno de estos coproductos ha recibido.

LAS MERMAS

Por último, tenemos que recordar un factor muy importante a la hora de utilizar coproductos húmedos: las mermas. Con pulpa de remolacha y granos de cervecería, y dependiendo del tipo de camión utilizado para el transporte, las primeras mermas se podrían producir mientras se transporta el alimento entre la planta de procesamiento y la granja. Lo ideal es que se pesen los ingredientes a su llegada, sin embargo, solo las granjas grandes disponen de báscula.

En segundo lugar, las mermas también se producen cuando el alimento se almacena incluso en las mejores condiciones. Hay mermas por efluente, así como por alimento estropeado (moho) que necesita ser descartado. ¡Estas mermas oscilan entre el 15 y 30 %!

CONCLUSIONES

Los coproductos húmedos son muy atractivos porque condicionan la RTM y permiten un consumo más homogéneo de las dietas. Sin embargo, hay que tratar siempre de elegir el alimento adecuado para complementar la ración adecuadamente, y asegurarse de que las mermas entre el envío y el suministro no excedan los beneficios económicos de su inclusión en la dieta.



Pressmaster/shutterstock.com